

Rogério Rezende Sá Fortes


**IMPACTOS DO AUMENTO DA COMPLEXIDADE DO VEÍCULO  
NA CADEIA LOGÍSTICA: NO CASO DA FIAT AUTOMÓVEIS S.A.**

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para obtenção do  
título de **Mestre em Engenharia de Produção** no Programa de  
**Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade  
Federal de Santa Catarina**

**Florianópolis, 30 de Novembro de 2001.**

**Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.**  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Carlos Manuel Taboada Rodriguez, Dr.  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Antônio Galvão Novaes, Dr.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. João Carlos Souza, Dr.

Ao meu Pai, sempre presente, Jorge Sá Fortes.

À minha Mãe Maria Aparecida (Filhinha).

Ao meu irmão Ricardo.

Aos meus avós Rezende e Lulu.

À minha esposa Maria Eugênia.

## Agradecimentos

À Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao Prof. Orientador Dr. Carlos Manuel Taboada Rodriguez.

Aos professores do curso de pós-graduação.

Ao Mestre Paulo Fernandes Sanches,  
pela iniciativa e realização do curso.

Aos amigos Richard, Chabot, Takahashi, Poli, Zupo, Hélio e  
Weliton pela colaboração na realização deste trabalho.

À Silvana Riziolli.

Ao Mestre Vicente Oliveira.

Ao Ari Antonino.

À Rita Russo.

A todos que contribuíram direta ou indireta na  
elaboração deste estudo.

## Sumário

Lista de Figuras .....	viii
Lista de Quadros .....	x
Resumo .....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS .....	XIII
INTRODUÇÃO .....	1
1. REVISÃO LITERÁRIA .....	6
1.1. A importância da Logística na empresa moderna .....	6
1.2. Logística Integrada e Supply Chain Management .....	7
1.3. Atividades chaves ou primárias de Logística .....	9
1.4. Atividades de suporte logístico .....	11
1.5. Estoques .....	12
1.5.1. Finalidades dos estoques .....	12
1.5.2. Classificação dos estoques .....	14
1.5.3. Prioridades de estoque – sistema ABC .....	15
1.6. MRP – Material Requirements Planning .....	16
1.6.1. Definição .....	16
1.6.2. Histórico .....	16
1.6.3. Características .....	17
1.6.4. Programa Mestre de Produção (PMP) .....	20

1.6.5. Registro do Programa Mestre de Produção .....	22
1.6.6. Listas de Materiais.....	22
1.6.7. Registros de Estoques .....	23
1.6.8. Cálculo das Necessidades .....	24
1.6.9. Manufacturing Resources Planning – MRP II.....	25
1.7. Compras.....	30
1.8. Projeto em Gestão de Produção .....	36
1.9. Fornecimento em JIT.....	38
1.10. A complementaridade MRP II + Just-in-time .....	39
2. METODOLOGIA.....	41
2.1. Tipo de Pesquisa.....	41
2.2. Método .....	41
2.3. Unidade de análise.....	42
2.4. Observação Participante .....	43
2.5. Estudo de caso.....	43
2.6. Codificações.....	44
2.7. Geração da Demanda .....	45
2.7.1. Recolhimento de Pedidos.....	45
2.7.2. Recolhimento de Previsões.....	49
2.8. Lista de Materiais .....	50
2.9. Programação de Materiais .....	53

2.10. Gestão de estoques .....	60
2.10.1. Estoques à cargo Fiat.....	61
2.10.2. Estoques à cargo do Fornecedor e Sub fornecedores .....	63
2.10.3. Estoque de veículos incompletos .....	64
2.10.4. Os impactos da gestão da demanda .....	65
2.10.5. Gestão JIT .....	67
2.10.6. Regionalização de Fornecedores .....	68
CONCLUSÕES .....	70
ANEXO .....	73
BIBLIOGRAFIA .....	82

## Lista de Figuras

Figura 1: Evolução do Pensamento Logístico.....	9
Figura 2: Desenho esquemático do planejamento de necessidades de materiais (MRP I).....	17
Figura 3: A gestão da demanda no processo MRP.....	18
Figura 4: O cálculo de necessidades líquidas no MRP.....	25
Figura 5: Abrangência do MRP e MRP II.....	26
Figura 6: Sistema MRP II.....	28
Figura 7: Planejamento de Vendas e Operações.....	30
Figura 8: As decisões tomadas relativamente no início da atividade de projeto comprometerão a operação a incorrer em custos posteriores.....	37
Figura 9: Lógica de Codificação de um veículo em informações comerciais ...	44
Figura 10: Características dos usos das peças para o modelo Pàlio.....	47
Figura 11: Características dos usos das peças para o modelo Brava.....	47
Figura 12: Características dos usos das peças para o modelo Marea.....	48
Figura 13: Média Global das características de peças utilizadas para os modelos Palio, Brava e Marea.....	48
Figura 14: Lógica para codificação industrial de um veículo Fiat.....	50
Figura 15: Volume de ligações existente na lista de materiais por modelo .....	51
Figura 16: Volume de desenhos internos por modelo.....	52
Figura 17: Sistemas alimentados pela lista de materiais.....	53
Figura 18: Fluxo de programação de materiais.....	54
Figura 19: Cálculo de necessidades líquidas no MRP Fiat (NPRC).....	55

Figura 20: Programação de fornecedores internacionais .....	56
Figura 21: Programação de fornecedores nacionais .....	56
Figura 22: Componentes programados por modelo .....	57
Figura 23: Fluxo de fornecimento com materiais em consignação.....	58
Figura 24: Itens existentes na lista de materiais.....	59
Figura 25: Cadeia logística.....	60
Figura 26: Volumes de peças em over stock nos meses de Junho e Agosto...	61
Figura 27: Meses de over stock no período de Junho e Agosto.....	62
Figura 28: Custo dos over stocks nos meses de Junho e Agosto .....	62
Figura 29: Gráfico da razão das previsões do primeiro semestre de 2001 .....	64
Figura 30: Volumes de veículos incompletos .....	65
Figura 31: Calendário Geração da Demanda.....	66
Figura 32: Variações de Pedidos realizadas pelas Áreas Comercial e industrial .....	66
Figura 33: Regionalização dos fornecedores .....	69



## Lista de Quadros

Quadro 1: Gama de Veículos .....	46
Quadro 2: Fornecedores atuais em JIT .....	68

## Resumo

FORTES, Rogério Rezende Sá. **Impactos da complexidade do veículo na cadeia logística: no caso da Fiat Automóveis S.A.** Florianópolis, 2001. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

Na década de 90 a indústria automobilística passou por várias mudanças devido a abertura do mercado brasileiro com isto, a Fiat Automóveis S.A. alterou completamente o processo de comercialização de seus produtos utilizando o conceito de opcionais livres. Procurou-se neste estudo a análise dos impactos financeiros e gerenciais na cadeia logística (produção, fornecedores e sub fornecedores). Considerou-se os processos de geração da demanda, a Lista de materiais, programação e gestão de estoques, modalidade de parcerias com fornecedores como a triangulação de fornecimento, regionalização e entregas em Just in Time.

A utilização do fornecimento triangular, modalidade que reduz a incidência do encargos tributários, criou um fluxo logístico muito mais complexo, pois a responsabilidade da Fiat Automóveis S.A. não se restringe à gestão dos estoques internos da produção, mas também de todos os estoques externos presentes nos seus fornecedores. Os componentes consignados correspondem aproximadamente a 50% dos itens existentes na lista de materiais, os quais são administrados em parceria com os fornecedores.

Esses aspectos demonstram que o aumento da complexidade do produto não levou em consideração os reflexos gerados na programação e na gestão dos materiais na cadeia logística. Pode-se concluir que os fluxos logísticos da Fiat Automóveis S.A. com os fornecedores e sub fornecedores foram incrementados com a diversidade da combinação dos produtos, porém os processos não foram completamente pré dispostos para a sua administração.

**Palavras chaves:** Diversificação do Produto; Cadeia Logística; Administração de Materiais.

### **Abstract**

**FORTES, Rogério Rezende Sá. Impactos da complexidade do veículo na cadeia logística: no caso da Fiat Automóveis S.A.** Florianópolis, 2001. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. UFSC. 2001.

In the 90's the automobile industry went through several changes due to the brazilian's market opening. Therefore Fiat Automóveis S.A. completely changed the process of commercializing its products by using the concept of free optional. It was looked in this research the analyze of the financial and managerial impacts at the logistics chain (production, supplier and sub supplier). It was considered the processes of the generation of the demand, the list of materials, programming and stock management, modality of partnerships with the suppliers like the supply triangulation, regionalization and delivery in Just in Time.

The use of the triangular supply, modality that reduces the incidence of the tax incumbencies, created a logistic stream further more complex because the responsibility of Fiat Automóveis S.A. is not restricted only to the internal stock management of the production but also of all external stocks at the suppliers. The consigned components correspond approximately to 50% of the existing items on the materials' list which are administrated in partnership with the suppliers.

These aspects demonstrate that the increase of the complexity of the product has not taken in consideration the reflexes generated at the programming and at the material management in the logistics chain. It can be concluded that the logistics streams at Fiat Automóveis S.A. with the suppliers and sub suppliers has been increased with the diversity of the combination of the products however the processes were not completely premade used to its administration.

**Key-words:** Product Diversification; Supply Chain; Material Management.

## **Lista de abreviaturas**

**JIT - Just in Time** - atendimento ao cliente interno ou externo no momento exato de sua necessidade, com as quantidades necessárias para a operação/produção.

**MRP - Material Requerid Planning** - Planejamento das Necessidades de Materiais.

**NPRC - Nuova Programazione di Rifornimento e Consegna** - Nova Programação de fornecimento e Entrega - Sistema MRP utilizado pela Fiat Automóveis S.A.

**MPS ou PMP - Master Production Schedule** - Programa mestre da produção

**INBOUND** - todo o fluxo de ressuprimento de uma empresa.

**OUTBOUND** - fluxo que abrange toda a logística de distribuição.

**FIFO ou PEPS** - é a nomenclatura para o método de armazenagem, em que o produto que é o Primeiro a Entrar no estoque é o Primeiro a Sair (PEPS) ou First-In, First-Out (FIFO).

**RCCP - Rough Cut Capacity Planning** - Planejamento da capacidade bruta.

**CRP - Capacity Requirements Planning** - Programa de Reabastecimento Contínuo.

**SFC - Shop Floor Control** - Controle da produção.

S&OP - Sales and Operation Planning - Planejamento operativo e de vendas.

Comarkanship - Produção, planejamento e desenvolvimento de um produto em parceria com um fornecedor.

QFD - Quality Function Deployment - Desdobramento da Função Qualidade

S.IN.COM. - Sistema Informativo Comercial

PdP - Planejamento da produção

P.O. - Plano Operativo

IPI - Imposto sobre produtos industrializados

Overstock - Estoque superior à necessidade produtiva.

Co-designers - Desenvolvimento de um componente em conjunto com o fornecedor.

Lead-time - Tempo de ressuprimento. É o Tempo de Compra mais o Tempo de transporte

## INTRODUÇÃO

A administração da cadeia logística é fundamental para diferenciar uma empresa no mercado. As estratégias de marketing possuem um papel importante na competitividade porém, devem ser considerados quais são os impactos que estas estratégias proporcionarão na cadeia logística e consequentemente no funcionamento dos processos industrial e comercial. O aumento da percepção da importância da logística nestes processos demonstra que para o cliente, não basta ter o produto na configuração desejada, mas, também, um suporte na manutenção, na qualidade dos componentes, no prazo de entrega, no rastreamento como segurança das peças utilizadas e finalmente na logística reversa. Para realizar todos os ensejos dos clientes, é importantíssimo que haja uma integração logística.

Na década de 90 a indústria automobilística passou por várias mudanças devido a abertura do mercado brasileiro à competição globalizada. A Fiat Automóveis alterou completamente toda a sua linha de produtos, desenvolvendo novos veículos como a família Palio e Marea. Dentro das alterações foi implantado o conceito de comercialização de veículos com opcionais livres possibilitando aos clientes uma maior personalização do veículo desejado.

A venda de veículos era realizada através da oferta de grupos de opcionais onde o cliente poderia escolher somente uma pré combinação de opcionais, exemplificando: Para se comprar um ar condicionado, teria que pagar também

pelos opcionais vidros elétricos, trava elétrica, rádio toca-fitas e direção hidráulica.

A gama de opcionais, conforme anexo 1, era restrita e resultava em uma programação mais sintetizada pois existiam somente algumas dezenas de combinações de peças a serem adquiridas e geridas na cadeia logística.

Após a entrada do governo Collor e a abertura do mercado nacional à concorrência globalizada, a Fiat Automóveis começou a vender os seus veículos com a opção de opcionais livres. Este conceito de comercialização ofereceu ao consumidor uma maior personalização do seu veículo porém, transformou a gestão previsível de poucas de peças em uma gestão de milhões de combinações. Além do acréscimo da quantidade de peças verificou-se também o aumento do mix dos pedidos gerados pela rede.

A programação de materiais da Fiat Automóveis é feita através do confronto dos pedidos e previsões com a lista de materiais, calculando as necessidades dos componentes externos e internos. Através de um sistema de programação de materiais (MRP) estes componentes são requisitados para os seus respectivos fornecedores internos e externos. Com a complexidade dos produtos comercializados a integração logística cada vez mais é exigida pois, aumentou-se o número de peças solicitadas aos fornecedores, os transportes até a fábrica, as movimentações internas e a gestão dos estoques.

Segundo Schonberger, a General Motors em 1988 possuía 1.900.000 de combinações dos modelos de porte médio porém, os planos em andamento pretendem reduzir essas combinações a mil.

Schonberger (1997, p. 134), destaca ainda:

"Um estudo realizado com 71 fornecedores da indústria automobilística alemã onde foi afirmado: A Alemanha luta sob o peso de (...) uma tremenda variedade de produtos (...) e as fábricas alemãs de banco têm em média trinta mil códigos de peças em fabricação, uma consequência do que os alemães denominam orgulhosamente de personalização em massa".

" Um repórter de um jornal de negócios escreveu: A variação insensata adotada pelos fabricantes de automóveis obriga a Calsonic a produzir nada menos do que dois mil tipos de escapamentos, usando apenas algumas unidades da maioria deles por ano". O presidente da Calsonic, Yukio Miyamori, resume as consequências. "Precisamos manter as prensas, matrizes e estoques de todos os tipos diferentes de escapamentos durante todo o tempo de vida dos carros. Isso significa nove ou dez anos. É terrível."

## **Objeto de estudo**

Diante da complexidade do produto Fiat, foi desenvolvido este projeto, onde foram analisados os impactos gerados na cadeia logística especificamente no fluxo de ressuprimento de matéria prima e produção dos veículos nos procedimentos de gestão da lista de materiais, na programação de materiais e na gestão de estoques, para buscar a responder a seguinte questão: quais foram os impactos gerados na cadeia de suprimentos da Fiat Automóveis com a comercialização de veículos com opcionais livres?

## **Hipóteses formuladas**

Para o problema apresentado, foram enumeradas as seguintes hipóteses:



- O aumento da complexidade do produto não levou em consideração os reflexos que seriam gerados na programação de materiais.
- A cadeia logística não foi completamente preparada para gerir o aumento de componentes que foram criados para atender à personalização dos veículos.

## **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste estudo é analisar os impactos financeiros e gerenciais na cadeia logística (produção, fornecedores e sub fornecedores) com a adoção da comercialização de veículos com opcionais livres. Para isto, foram estabelecidos também os objetivos específicos de analisar os aumentos das:

- Informações necessárias para a subscrição de pedidos;
- Peças na lista de materiais;
- Itens programados;
- Níveis de estoques de matérias primas e produtos finais incompletos
- Técnicas de gestão de fornecedores

## **Público alvo**

Este trabalho visa fornecer à empresa, um estudo detalhado dos impactos gerados pela diversificação do produto nos processos de gestão do produto, programação de materiais e gestão de estoques. Além disso, servirá também à

outras organizações que comercializam os seus produtos em condições similares às aquelas apresentadas adiante.

## **Desenvolvimento do trabalho**

No capítulo 1, será apresentada a revisão literária. Esta revisão contém todos os tópicos da cadeia logística que foram relevantes no estudo de caso. Inicia-se com a importância da logística e a sua integração. Sobre a logística, suas definições segundo alguns autores, suas atividades, e as interfaces necessárias. Dentro das interfaces necessárias, são apresentadas a programação de materiais, estoques, compras, projetos e gestão em JIT. Na programação de materiais foi retratado o Material Resources Planing e os seus módulos de geração de demanda, programa mestre de produção, listas de materiais, estoques, cálculo de necessidades, a programação de materiais, a geração da demanda, a lista de materiais e o MRP II.

No capítulo 2, é apresentada a metodologia utilizada neste trabalho para obtenção e análise dos fatores que impactam negativamente na cadeia logística da Fiat Automóveis S.A.. Os fatores que foram levantados fazem parte especificamente dos processos de inbound e produção e para tanto foram considerados os procedimentos de codificação do produto e o seu funcionamento, a geração de demanda de pedidos e previsões, a lista de materiais e todas as informações que são relevantes para a alimentação de todos os processos de gestão e controle, a programação de materiais e todas as modalidades existentes, a gestão de estoques e os a implantação do JIT e a regionalização dos fornecedores.

## **1. REVISÃO LITERÁRIA**

### **1.1. A importância da Logística na empresa moderna**

Segundo Wood e Zuffo (1998), a economia brasileira tem sofrido mudanças importantes. Os esforços das empresas intensificam-se cada vez mais na busca por processos mais eficientes e pela adoção de sistemas de gestão mais modernos. As estratégias empresariais para enfrentar o mercado globalizado resumiam-se, até o momento, em reduções de custo com materiais, tecnologias e mão de obra. Estes recursos já estão praticamente esgotados, sendo seu acesso comum a maioria dos fabricantes e prestadores de serviço. Portanto, não permitem criar mais diferenciais de inovação nos produtos. Neste contexto, a administração logística ganha uma nova dimensão, e a ordem é atuar nos seus fluxos, em suas estratégias, na busca de parcerias, em seus sistemas informativos, de tal forma que se obtenham reduções de prazos dentro da cadeia, redução de custos, melhoria na qualidade, permitindo uma redução no tempo de atendimento ao cliente. A logística deixa de ter um enfoque operacional para ter um caráter estratégico, agregando valor e transformando-o num melhor produto ou serviço prestado. Dornier (2000), destaca ainda que a logística deve cooperar com o projeto e introdução de novos produtos, a retirada de produtos do mercado, o lançamento de campanhas promocionais, a definição de políticas de pós-venda, a definição de níveis de desempenho em serviços e outros.

## 1.2. Logística Integrada e Supply Chain Management

Segundo Fleury (2001), o conceito de logística despontou no começo da década de 80 impulsionado principalmente pela revolução da tecnologia de informação e pelas exigências crescentes de desempenho em serviços de distribuição. Brad O'Connor (2001), também identifica que o nascimento da logística deve-se a utilização das ferramentas MRP I e MRP II, pois surgiu a necessidade do gerenciamento de materiais com uma forte interação entre a distribuição, compras, produção e controle de estoques. GRAEML (2000 pág. 93) afirma que, no futuro, o foco deixará de ser a cadeia de suprimentos e passará a se concentrar em logística em tempo real, estando as empresas interessadas em soluções informáticas capazes de integrar transações e otimizar a utilização dos recursos.

De acordo com Poirier (1997, p. 212), um artigo da Harvard Business Review identifica a logística como apta a:

"Se tornar o próximo elemento dominante da estratégia, como um meio inventivo de criar valores para os clientes, uma fonte imediata de economia, uma importante disciplina sobre o marketing, e uma extensão importante da flexibilidade de produção"

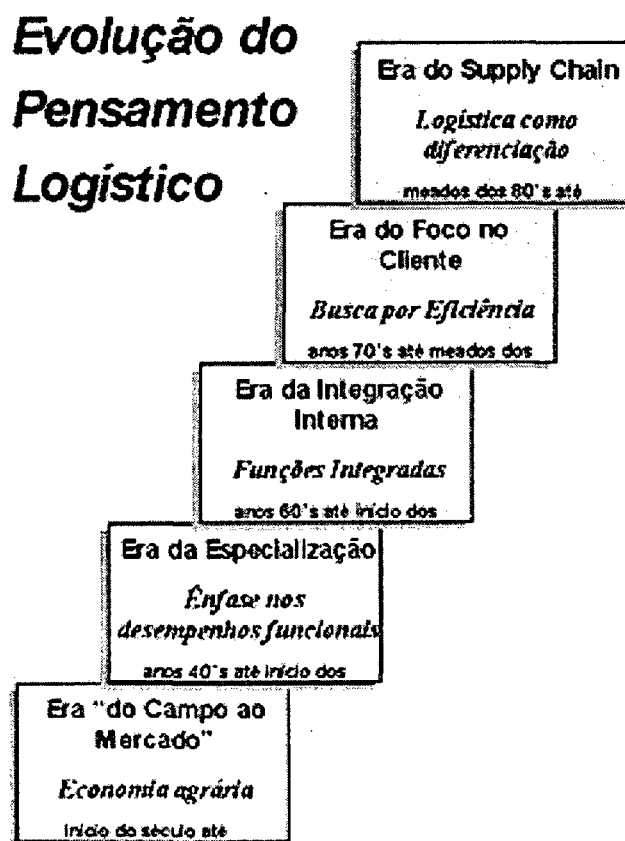
Para Figueiredo, a Supply Chain Management (SCM) surgiu como uma evolução natural do conceito de Logística Integrada. A Logística Integrada mantém o foco na integração das atividades internas e a SCM busca a integração externa, pois estende a coordenação dos fluxos de materiais e de informações aos fornecedores e ao cliente final.

Os professores John L. Kent. Jr. e Daniel J. Flint (apud Figueiredo, 2001) estudaram a evolução do pensamento de logística em cinco etapas principais.

1. Do campo ao mercado : Início na virada do Século XX, enfocada basicamente no transporte para escoamento da produção agrícola.
2. Funções segmentadas : De 1940 até o início da década de 60, pensamento logístico voltado para a movimentação e garantia de abastecimento das tropas nas guerras, identificando os principais aspectos da eficiência no fluxo de materiais, em especial as questões de armazenamento e transportes, tratadas separadamente no contexto da distribuição de bens.
3. Funções integradas: Da década de 60 até os primeiros anos da década de 70, trata-se do começo de uma visão integrada nas questões logísticas. O foco deixa de recair somente na distribuição física para englobar um espectro mais amplo de funções. Neste período, se presencia o aparecimento de um gerenciamento consolidado das atividades de transportes de suprimentos e distribuição, armazenagem, controle de estoques e manuseio de materiais.
4. Foco no cliente: Início dos anos 70 até meados da década de 80, ênfase na aplicação de métodos quantitativos às questões logísticas. Seus principais focos são a produtividade e custos de estoques. Neste período, identifica-se o interesse pelo ensino e pesquisa da Logística nas escolas de administração.
5. Logística como elemento diferenciador : Surge o conceito de SCM, identificado como a última fronteira empresarial em que se podem explorar

novas vantagens competitivas. Destaque das considerações logísticas no mais alto nível de planejamento estratégico das corporações. Conjuga os processos logísticos, que tratam do fluxo de materiais e informações dentro e fora das empresas.

Figura 1: Evolução do Pensamento Logístico.



Fonte: Figueiredo, 2001

### 1.3. Atividades chaves ou primárias de Logística

Segundo Ballou (1993), existem atividades críticas e de suporte a serem desempenhadas para que todo o sistema seja competitivo e eficiente. Essas atividades tornam possível uma gestão integrada e estratégica do fluxo de

informações e materiais ao longo da cadeia de valor. As atividades chave ou primárias são:

- **Transportes** - Para a maioria das empresas, o transporte é a atividade logística mais crítica, simplesmente, porque chega a absorver, em média, de um a dois terços dos custos logísticos. As atividades de transporte implicam na análise dos métodos e meios disponíveis para movimentar os produtos, bem como a definição dos roteiros e decisões relativas à utilização da capacidade dos veículos transportadores;
- **Manutenção de estoques** - A fim de que o produto ou os bens intermediários estejam sempre disponíveis para o cliente, deve-se admitir a necessidade de se manterem estoques mínimos. Tais estoques como amortecedores das discrepâncias e flutuações no ponto da oferta e da demanda, porém, dependendo da extensão física dos estoques, estes podem de fato vir a representar de um a dois terços dos custos logísticos. Sendo assim, a gestão de estoques é também uma atividade-chave da logística. Desde que bem administradas, as atividades de transporte e de gestão dos estoques agregam valor aos inputs e produtos finais da empresa, uma vez que podem ser posicionados próximos à manufatura e aos consumidores. A administração de estoques envolve, portanto, manter baixo o nível dos inventários e garantir o atendimento preciso das demandas que chegam do mercado;
- **Processamento de pedidos** - Os custos de processamento de pedidos tendem a ser menores quando comparados aos custos de transporte e manutenção de estoques. Apesar disso, essa atividade é essencial ao

bom desempenho do sistema, já que envolve não só a consideração do tempo necessário para se levar bens e serviços aos clientes, mas também porque inicia a movimentação de produtos ao longo da cadeia.

#### **1.4. Atividades de suporte logístico**

Seguindo a estrutura proposta por Ballou (1993), existem atividades que não são consideradas primárias, mas que dão o suporte necessário as mesmas. As principais atividades de suporte logístico são:

- **Armazenagem:** refere-se à administração do espaço necessário para a manutenção dos estoques, envolvendo problemas como localização dos armazéns, dimensionamento da área física dos mesmos, projeto de docas ou baias de atracação, etc.;
- **Manuseio de materiais:** é uma atividade que apoia a função de gestão dos estoques e está relacionada à armazenagem. Está orientada à movimentação do produto no local de estocagem, ou seja, à transferência de componentes recebidos no depósito, levados ao local de armazenagem e movimentados daí até o ponto de produção, montagem e expedição;
- **Embalagens:** um dos objetivos da logística é exatamente a tarefa de movimentar bens sem danificá-los além do economicamente razoável. Sendo assim, um bom projeto de embalagem do produto auxilia esse processo;
- **Programação de produtos:** programação de materiais aos fornecedores de acordo com os itens da lista de materiais; e:



- Manutenção da informação : sistema informativo para planejamento e controle da logística.

## **1.5. Estoques**

Uma empresa poderia manter em estoque todos os materiais necessários ao processo de produção, além de produtos acabados, para que todos os clientes fossem atendidos de acordo com a sua necessidade. Isto poderia ser realizado se esses estoques não representassem, segundo Bowersox (2001), aproximadamente 37% do custo logístico total numa indústria de médio porte. Toda empresa tem o objetivo de fornecer o serviço desejado ao cliente, mantendo o mínimo em estoque. Os estoques excessivos ainda podem compensar deficiências de uma rede logística, porém resultam em custo logístico mais alto do que o necessário.

### **1.5.1. Finalidades dos estoques**

Destaca-se, dentro das finalidades dos estoques apontadas por Lambert (1998), as seguintes finalidades:

#### **1. Capacitar a empresa a atingir economias de escala**

A formação de estoques pode ser bastante útil para a empresa obter economia de escala nas funções de compras, transporte e fabricação. Comprando matéria-prima em grandes lotes, pode se obter preços mais econômicos e vantagens comerciais atraentes. Na fabricação, a capacidade da planta é maior e os custos de fabricação são menores quando uma empresa programa grandes lotes de produção, com poucas mudanças na linha e poucas

alterações no set-up das máquinas. No transporte, a composição de cargas completas gera fretes unitários menores e maior facilidade na composição. Porém, manter estoques para satisfazer essas funções pode ser prejudicial quando o mercado sofre alguma oscilação. Isso levaria a empresa a ter que despender recursos visando se desfazer dos estoques, para se adequar às efêmeras regras do mercado.

## 2. Equilibrar oferta e demanda

Oferta ou demanda sazonais podem motivar a empresa a formar estoques. O custo de estabelecer níveis de produção elevados para atender esses períodos de pico torna-se bastante elevado, podendo significar manter a empresa ociosa durante os períodos de baixa do mercado e a ter uma mão-de-obra flutuante. Os estoques sazonais seriam, portanto, uma forma de nivelar o processo produtivo. Por outro lado, a demanda por um produto pode ser estável e a oferta de matéria-prima ser sazonal, obrigando a empresa gerenciar a produção e os estoques segundo a cadência de fornecimento.

## 3. Atuar como regulador do fluxo durante a cadeia de suprimento

A formação de estoques serve como proteção para a escassez de matéria-prima nos seguintes casos:

- Atrasos na entrega de pedidos;
- Quebra de maquinário;
- Problemas com os fornecedores;
- Problemas de qualidade na matéria-prima e do produto, ou;
- Ocorrências durante a fase de transporte.

### 1.5.2. Classificação dos estoques

Segundo Bowersox (2001), os estoques podem ser classificados em:

#### 1. Estoque Médio

Compreende a quantidade de materiais, componentes, estoque em processo e produtos acabados normalmente mantidos em estoque.

#### 2. Estoque Básico

É uma parte do estoque básico que se recompõe pelo processo de ressuprimento.

#### 3. Estoque de segurança (estoque regulador)

Ameniza os impactos das variações ou incertezas de curto prazo, tanto de demanda quanto de ressuprimento.

#### 4. Estoques Intermediários

Acumulo de produtos não acabados entre as operações de produção. Permite que cada produto seja fabricado e distribuído em lotes econômicos maiores do que a demanda de mercado.

#### 5. Estoque em trânsito

Representa os materiais que se encontram em viagem ou aguardando transportes.

Lambert (2001), destaca ainda os seguintes tipos de estoque:

#### 1. Estoque especulativo

É aquele mantido por outras razões, que não correspondem somente à demanda, tais como: possível elevação de preços, falta de um produto no mercado ou antecipação de ocorrências que prejudiquem o processo produtivo.

#### 2. Estoque sazonal

É uma variante do estoque especulativo. Envolve a acumulação de estoque antes do início dos períodos de alto consumo, mantendo a força de trabalho estável.

### 3. Estoque parado

São os itens que não foram utilizados pela demanda por um certo período. Pode ser considerado como obsoleto.

### 1.5.3. Prioridades de estoque – sistema ABC

Segundo Lambert (2001), as técnicas de controle de estoque podem ser aplicadas a qualquer componente do estoque. Caso nenhum ajuste seja feito, cada item será controlado com base na disponibilidade desejada, sendo realizado um acompanhamento constante ou periódico.

Uma forma de reduzir o capital investido em estoques é reconhecer que o estoque é composto de itens com características diferentes, que demandam gestão diferenciada. A teoria ABC serve a esse propósito.

Elaborada por Vilfredo Pareto no século XVIII em um estudo sobre a distribuição de riqueza em Milão – IT, descobriu-se que 20% das pessoas controlavam 80% da riqueza. A técnica ABC é uma forma de classificar os itens de estoque em três grupos, baseados no valor total anual de uso. O objetivo é definir grupos para os quais diferentes sistemas de controle de estoque serão mais adequados, criando um sistema mais eficiente em custos.

A lógica de que poucos detêm a maior importância e muitos têm pouca importância serve para otimizar a administração de estoques. É necessário identificar e concentrar aqueles itens que merecem atenção maior, seja pelo

custo ou seja pelo dimensão do serviço ao cliente, para que haja uma gestão ideal destes estoques. Os demais componentes do estoque serão geridos segundo a classificação de importância. Dessa forma, poupa-se tempo, esforço e capital não tendo de administrar uma grande quantidade de itens.

## **1.6. MRP – Material Requirements Planning**

A administração de um estoque depende diretamente do cálculo das necessidades de materiais realizadas por um MRP, pois os volumes corretos de materiais a serem acrescentados na cadeia logística é o resultado de uma boa gestão e do controle das informações geradas.

### **1.6.1. Definição**

São sistemas de demanda dependentes, que calculam necessidades de materiais e planos de produção, de modo a atender pedidos de venda previstos ou conhecidos. Isto é, auxilia às empresas a planejar e controlar suas necessidades de recursos com o apoio de sistemas de informação computadorizados.

### **1.6.2. Histórico**

O MRP dos anos 60 calcula quais materiais e em qual momento são necessários. Utilizam, para isto, os pedidos em carteira e as previsões do que as empresas desejam vender. Este modelo, é hoje conhecido como MRP I.

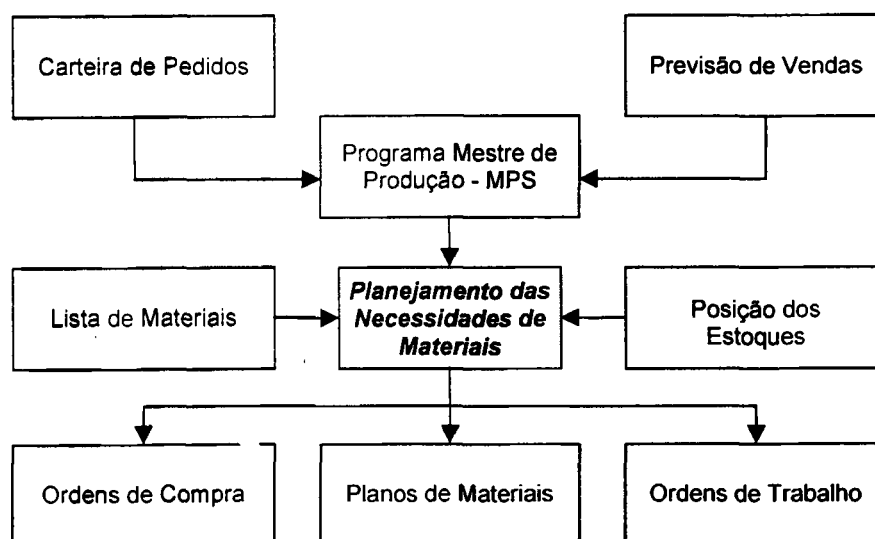
Durante os anos 80 e 90, o sistema e o conceito do planejamento das necessidades de materiais se expandiram e foram integrados a outras partes da empresa. Isto permitiu avaliar as implicações do ponto de vista financeiro e da engenharia, assim como as necessidades de materiais. Este novo modelo, desenvolvido por Oliver Wight e Joseph Orlicky, é chamado de MRP II.

### 1.6.3. Características

Para execução dos cálculos de quantidade e tempo descritos, os sistemas de planejamento das necessidades de materiais (MRP I), normalmente, requerem que a empresa mantenha certos dados em arquivos de computador, os quais, quando se executa o MRP, podem ser verificados e atualizados.

A seguir, um esquema contendo todas as informações necessárias para se processar um sistema MRP I, assim como alguns de seus resultados:

Figura 2: Desenho esquemático do planejamento de necessidades de materiais (MRP I)

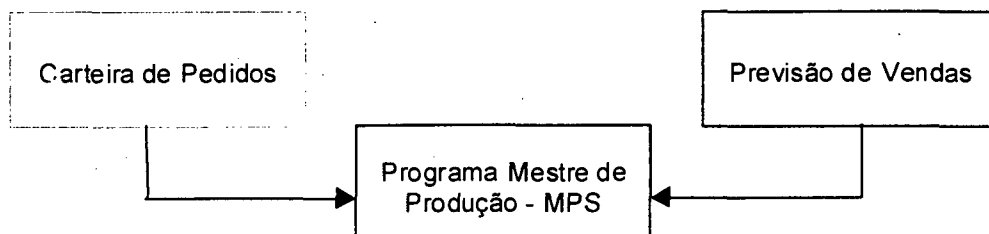


Fonte: Adaptado de Slack, 1997.

### 1.6.3.1 Gestão da demanda

#### Carteira de Pedidos e Previsão

Figura 3: A gestão da demanda no processo MRP



Fonte: Adaptado de Slack, 1997.

Segundo Lambert (2001), a previsão da demanda consiste na determinação da quantidade de produtos e serviços correspondentes os quais clientes necessitarão em determinado momento. A necessidade de saber precisamente a demanda do produto é importante para todas as dimensões das operações da empresa – marketing, fabricação e logística. As previsões determinam as escalas de produção, as estratégias de compras e as aquisições e decisões de inventário da fábrica.

Um sistema de controle logístico apropriado exige planejamento antecipado, ou qual, por sua vez, exige boas previsões. A necessidade do planejamento antecipado é grande, se o executivo de logística deseja manter as operações uniformes; a fim de se preparar adequadamente, atender às condições e desafios futuros e minimizar problemas atuais e potenciais no sistema logístico da empresa.

### 1.6.3.2 Abordagens de Previsão

Segundo Bowersox (2001), as previsões podem ser elaboradas sob duas abordagens principais: de "cima para baixo" (top-down) ou de "baixo para cima" (bottom-up).

A abordagem de "cima para baixo", ou abordagem analítica, parte de uma previsão de unidades em nível geral para, em seguida, decompor o volume total pelos diversos mercados, proporcionalmente às vendas históricas. É adequada para situações de demanda estável, ou quando os níveis de demanda nos diferentes mercados estão variando uniformemente.

A abordagem de "baixo para cima" é feita por cada mercado separadamente, tratando com mais rigor as flutuações de demanda. Esta abordagem requer um sistema de armazenamento e recuperação de informações, tornando mais difícil a inclusão de fatores não sistemáticos, como, por exemplo, o impacto de uma grande promoção.

O ideal é a combinação adequada dos dois tipos de abordagem, devendo equilibrar o detalhamento inerente a cada uma das abordagens.

### 1.6.3.3 A incerteza na Demanda e na sua previsão

De acordo com Garcia (2001), as variações entre a demanda real e a sua previsão são inevitáveis, havendo sempre um erro de previsão. Os impactos gerados serão definidos de acordo com a dimensão desse erro. Na gestão de estoques, não basta saber se há erros, mas quanto se erra e como este varia.



O aprimoramento da acurácia da previsão é essencial para diminuir os custos gerados pelo excesso ou falta de estoques.

Para mensurar a incerteza causada pela variabilidade na previsão, pode ser usado um indicador denominado de razão da previsão ( $R_p$ ), definido como:

$$R_p = \frac{\text{Demanda Real}}{\text{Previsão de Demanda}}$$

Sendo:

$R_p$  menor que 1 : demanda abaixo da previsão

$R_p$  maior que 1: demanda acima da previsão

Para mensurá-lo de forma sistemática, é preciso criar uma base de dados contendo uma série histórica desse indicador para cada produto.

#### 1.6.4. Programa Mestre de Produção (PMP)

O programa mestre de produção (MPS – Master Production Schedule) é a fase mais importante do planejamento e controle de uma empresa, constituindo-se na principal entrada para o planejamento das necessidades de materiais.

Diante desta situação, é importante que todas as fontes de demanda sejam consideradas quando o programa mestre de produção é gerado. São, geralmente, os pequenos pedidos de última hora que geram distúrbios em todo o sistema de planejamento de uma empresa.

Segundo Tubino (1999), um processo contínuo nivela sua produção com a demanda, acionando, assim, somente os recursos aos produtos solicitados. O

campo de atuação deste processo é restrito à produção em grande escala de produtos homogêneos (refinarias, produtos químicos, energia elétrica, etc.).

Nos demais processos, denominados convencionais, a baixa flexibilidade dos recursos produtivos faz com que o nivelamento da produção à demanda seja visto dentro de um horizonte de planejamento de médio prazo PMP, geralmente mensal. Esta decisão está baseada em duas das premissas básicas dos sistemas convencionais: encarecimento do custo quando da mudança de modelos nas linhas de montagem convencionais, e; atendimento dos clientes basicamente pelos estoques de produtos acabados.

Uma programação nivelada por esta demanda traz, pelo menos, dois grandes problemas à eficiência do sistema.

O primeiro deles está relacionado ao efeito multiplicador que um PMP possui de empurrar a programação, visto ser ele o acionador dos demais processos internos e externos ao sistema. A administração dos estoques e os ritmos de trabalho acabam sendo totalmente desvinculados da real demanda dos produtos acabados, gerando, com isto, muito estoque no sistema e baixa flexibilidade de resposta.

O segundo problema está na impossibilidade de atender às necessidades dos clientes com a produção programada quando a demanda prevista não se confirmar. Devido ao baixo relacionamento dos sistemas convencionais com seus clientes e à política de vendas agressiva de aceitar pedidos de curto prazo, mudanças na demanda prevista nesses sistemas é um fato comum. O sistema produtivo para atender a essas mudanças teria que recorrer à níveis maiores de estoques.

### 1.6.5. Registro do Programa Mestre de Produção

O programa mestre de produção é constituído de registros com escala de tempo que contém, para cada produto final, as informações de demanda e estoque disponível atual.

### 1.6.6. Listas de Materiais

Segundo Martins (1999), a lista de materiais contém todos os itens que são comprados ou fabricados internamente e as operações em que são usados para a fabricação do produto acabado. As informações presentes podem ser:

- Alterações de engenharia no produto e/ou seus componentes;
- Revisões automáticas ou manuais;
- Quantidade material;
- Índice de perdas;
- Datas em que uma certa alteração entrará (ou entrou) em vigor;
- Itens fantasmas;
- Referência;
- Textos explicativos;
- Listas resumidas;
- Materiais por níveis hierárquicos, ou;
- Open itens.
- A estrutura do produto é finalizada quando chega aos itens que não são fabricados pela empresa, uma vez que, a partir daí, esta estrutura não é mais relevante para o seu sistema MRP.

### 1.6.7. Registros de Estoques

Segundo Slack (1997), existem três arquivos principais no sistema MRP que apoiam a gestão dos estoques:

#### 1. Arquivo de itens

A chave para todos os registros de estoque é normalmente o código do item. Cada item utilizado numa empresa de manufatura deve ser identificado por uma codificação padrão, de modo que não haja confusão entre as pessoas que comprem o item e aquelas que o fornecem ou que o utilizam no processo de manufatura. A maioria das empresas de manufatura, portanto, estabelece um número para cada item.

Alguns dados ligados a este código e que fazem parte do arquivo de itens são:

- Descrição do item;
- Unidade de medida;
- Custo Padrão, e;
- Lead Time de Compra.

#### 2. Arquivo de transações

O arquivo de transações registra as entradas do estoque, as saídas do mesmo, além do balanço de cada movimentação. Mas, para que este controle seja eficiente, é necessário que o MRP conheça os níveis de estoque de cada item.

### 3. Arquivo de locais

São arquivos que fornecem informações sobre a localização e a quantidade armazenada dos itens em almoxarifados ou armazéns. Estas informações possibilitam uma melhor utilização do espaço interno, além de garantir a rotatividade física dos materiais, através do sistema FIFO (First in, first out)

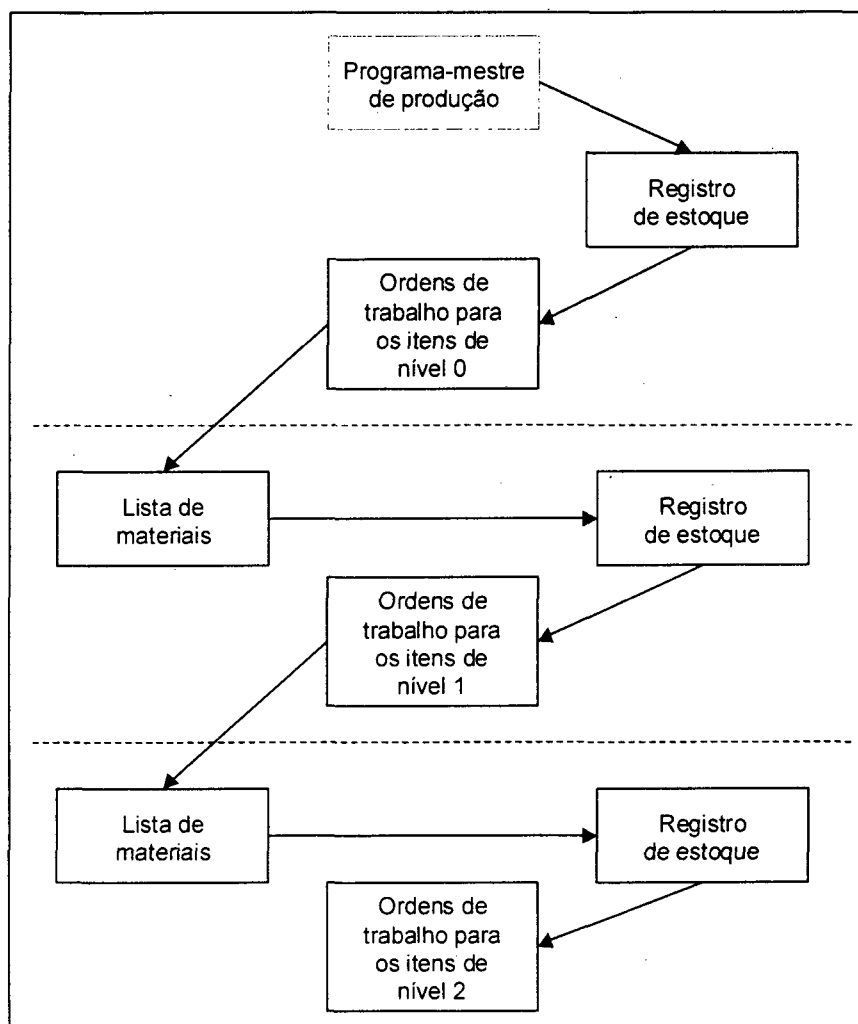
#### 1.6.8. Cálculo das Necessidades

Segundo Tubino (2000), o controle de estoques é baseado no cálculo das necessidades de materiais realizadas pelo MRP. Partindo-se das quantidades de produtos acabados a serem produzidos, calcula-se as necessidades brutas dos demais itens dependentes, de acordo com a estrutura do produto. A necessidade líquida de cada item pode ser calculada utilizando a sua necessidade bruta, descontadas as quantidades em estoque e as já programadas para chegar no período.

Segundo Slack (1997), todos os produtos acabados são decompostos em componentes presentes em todos os níveis, verificando em cada nível o estoque disponível do produto semi acabado (figura 4).

Ainda segundo Corrêa, além de calcular as necessidades de materiais, o MRP realiza o plano de produção para que todos os pedidos de venda sejam atendidos.

Figura 4: O cálculo de necessidades líquidas no MRP



Fonte: Adaptado de Slack, 1997.

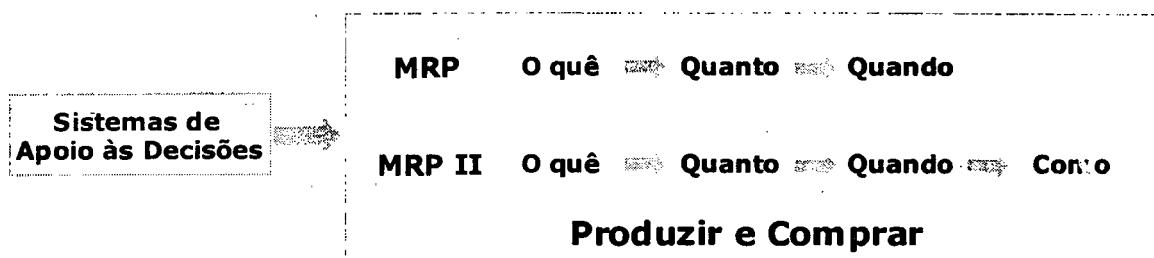
#### 1.6.9. Manufacturing Resources Planning – MRP II

O método MRP (Material Requirements Planning), original dos anos 60, tem o objetivo de verificar todos os componentes para a produção dos pedidos dos clientes no prazo estabelecido.

Durante os anos 80, os conceitos de planejamento das necessidades dos materiais expandiu-se, integrando novas funções que deveriam, além de prover os materiais, avaliar todas as implicações financeiras, de engenharia e de

recursos da empresa (figura 5). A essa evolução denominamos MRP II (Manufacturing Resources Planning).

Figura 5: Abrangência do MRP e MRP II



Fonte: Adaptado de Corrêa, 2000.

No MRP II, o cálculo das necessidades dos materiais é feito a partir do cálculo das necessidades dos produtos finais. A aquisição dos materiais deve ser realizada antes da data de fabricação do produto final, porém, com um prazo preestabelecido para se evitar a formação de altos estoques e garantir o cumprimento da entrega dos pedidos ao cliente.

Segundo Corrêa e Giansesi (2000), quando comparamos o sistema MRP II a um veículo, identificamos três grandes funções do sistema, quais sejam:

- **Comando de Direção:** este módulo é composto pelos níveis mais altos de planejamento (nível macro) que tem a responsabilidade de determinar as linhas mestres para empresa e sua atuação no mercado. O desempenho competitivo da empresa depende principalmente deste módulo que é composto pelos sub-sistemas: Sales and Operation Planning (S&ÖP), Gestão Demanda, Master Production Schedule (MPS) e Rough Cut Capacity Planning (RCCP).
- **Motor:** é composto pelo nível mais de baixo de planejamento (nível detalhado), gerando informações do quê, quanto, quando produzir e/ou

comprar e decisões referentes a capacidade produtiva de curto prazo. É a força motriz que irá garantir os recursos necessários para cumprir as ordens dadas pelo Comando de Direção. É composto pelos subsistemas: Material Requirements Planning (MRP) e Capacity Requirements Planning (CRP).

- Rodas: é composto apenas de funções operacionais. Deve executar as ordens estabelecidas pelos módulos anteriores sustentando as decisões do Comando de Direção e utilizando os recursos do Motor. É composto pelos módulos de Compras e Shop Floor Control (SFC), que deve cumprir tudo que foi planejado.

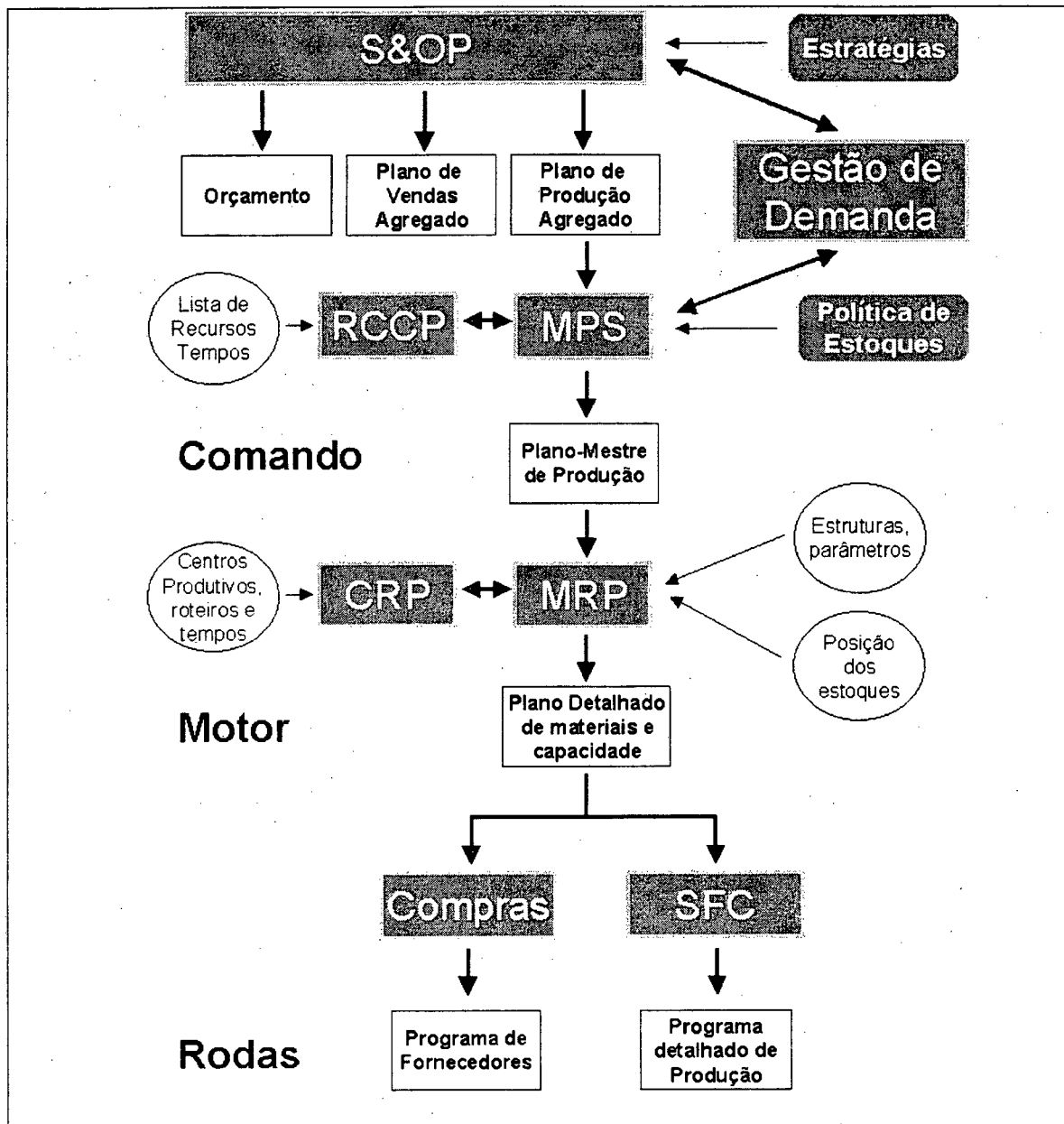
Este conjunto de módulos formam uma estrutura hierárquica, onde as decisões dos níveis superiores condicionam as decisões dos níveis inferiores. (figura 6):

#### 1.6.9.1 Módulo de Estrutura do Produto

O sistema MRP II utiliza uma lista de materiais chamada Estrutura de Produto, Lista de Materiais ou Bill of Material, que contém todos os componentes e suas quantidades para a fabricação de um determinado produto.



Figura 6: Sistema MRP II



Fonte: Adaptado de Corrêa, 2000

A estrutura do Produto é formada por diversos níveis hierárquicos, que representam os materiais comprados, os semi-acabados e, inclusive, o produto final. De acordo com Corrêa e Giansi (2000), o número de níveis estruturados dentro da Lista de Materiais é que vai definir o nível de burocracia que o

sistema MRP II irá impor. Quanto maior o número de níveis hierárquicos dentro da Estrutura do Produto, maior será a complexidade de gerenciamento dos materiais.

Todavia, a decisão de mudar a forma da Estrutura do Produto não pode ser tomada de forma isolada, já que as estruturas são um reflexo do processo de produção da empresa. Todas as operações de industrialização, dos componentes ao produto final, são refletidas na Estrutura do Produto.

#### 1.6.9.2 Módulo Sales Operations Planning – S&OP

Para Corrêa e Giansesi (2000), o Planejamento de Vendas e Operações é o módulo mais importante dentro de um MRP II. Um dos principais objetivos do S&OP é gerar planos de vendas, produção, financeiro e introdução de novos produtos, que sejam coerentes com os objetivos estratégicos da organização (figura 6). É o nível mais alto do planejamento no sistema MRP II. As decisões tomadas no S&OP são passadas para os níveis inferiores MPS e MRP, objetivando garantir a coerência entre a estratégia de manufatura e as decisões operacionais.

Figura 7: Planejamento de Vendas e Operações



Fonte: Adaptado de Corrêa, 2000

## 1.7. Compras

Segundo Bronzo (1999), o papel de Compras dentro do processo logístico é fundamental, pois possui a responsabilidade de desenvolver os fornecedores para suprir as necessidades de materiais ou serviços da empresa. A quantidade e qualidade dos materiais a serem desenvolvidos devem ser compatíveis com as necessidades do processo produtivo e com as características relevadas pelo mercado, conferindo à Compras uma importância estratégica, já que pode possibilitar:

- A obtenção de um fluxo contínuo de suprimentos, para atender aos programas de produção e exigências do mercado;
- A coordenação desse fluxo, de tal sorte que seja aplicado o mínimo necessário de investimentos para se atingirem as metas, economizando em custos administrativos e de transação, ou;
- A compra de materiais e insumos a preços mais competitivos, obedecendo a padrões de quantidade e qualidade pré-definidos.

A política de compras da empresa, dentro da logística empresarial, pode melhorar o nível de rentabilidade dos produtos distribuídos aos clientes e aos consumidores, visto que na indústria automobilística, onde mais de 70% do custo do produto final decorre de fornecimentos externos. (MERLI, 1994).

Merli trata os tipos de relacionamentos operacionais em três classes de comakership.

#### 1. Classe III: Fornecedor "Normal"

- A empresa cliente seleciona no mercado todos os fornecedores que atingem as especificações mínimas de qualidade, permitindo que ela consiga uma concorrência baseada nos preços.
- Fornecimentos realizados em lotes individuais e sem novas previsões de entrega, garantindo à empresa cliente a cotação de menores preços nas próximas solicitações.
- Inspeções sistemáticas dos fornecimentos no recebimento.
- A falta de garantia contínua na qualidade dos produtos cria a necessidade de prever estoques de segurança

- No fornecimento normal, a empresa cliente se preocupa em aproveitar momentos de necessidade do fornecedor para conseguir preços mais baixos, e, em contra partida, os fornecedores, em um aumento da produção do cliente, descarregam as sobras de estoque a um preço elevado.

## 2. Classe II: Fornecedor Integrado (comakership operacional)

Inicia-se nesta classe o comakership, porém com escopo somente nas atividades operacionais.

- Utilização de uma política de fornecimento de médio a longo prazo onde o fornecedor não é mais substituído a cada pedido de compra, mas, sim, em negociações anuais.
- preço dos fornecimentos não é negociado ameaçando-se a troca de fornecedor, mas, sim, com a possibilidade de oscilação dos preços com base em critérios concordados. Com programas de melhorias contínua, o fornecedor não pode se eximir da estratégia de busca da excelência e redução dos custos.
- Controle da qualidade garantida e autocertificação com base em critérios concordados. Para se tornar integrado, o fornecedor deve conhecer o uso de seu produto e as suas funções, melhorando sistematicamente a sua qualidade.
- O fornecedor assume as responsabilidades globais pelos produtos fornecidos em relação a empresa cliente e ao consumidor final.
- Adoção do recebimento dos produtos sem nenhuma inspeção de recebimento. O Controle de qualidade e autocertificação concordada

entre a empresa cliente e o fornecedor, eliminando a necessidade de controle.

- Com o JIT, os fornecimentos podem ser feitos diretamente aos setores de produção e em quantidade menores, gerando, com isso, a eliminação dos estoques intermediários, do manuseio de armazenagem e dos transportes intermediários.
- O crescimento do fornecedor passa a fazer parte da empresa cliente e, para isto, ela fornecerá consultoria e treinamento aos seus fornecedores.

### 3. Classe I: Fornecedor Comaker

Comakership global somando o relacionamento operacional da classe II com as características de parceria no negócio.

- Integração operacional e cooperação no projeto de novos produtos e tecnologias, onde um número estratégico de fornecedores podem ser envolvidos no projeto como co-designers.
- Investimentos comuns em planejamento e desenvolvimento e em realizações tecnológicas.
- Intercâmbio contínuo de informação sobre os processos e produtos. Um feedback imediato, que vai do mercado da empresa cliente diretamente ao fornecedor, permitindo obter várias avaliações globais e possibilitando a rápida realização das mudanças necessárias, além de fornecer indicações/idéias muito úteis a ambos. É a realização da lógica classe mundial da empresa aberta(considerando-se toda a cadeia em que opera).

Na estratégia de compras tradicional, clientes e fornecedores desempenham papéis quase antagônicos e chegam a defender prioridades tão distintas que o clima de conflito pode tornar-se inevitável. O fornecedor procura vender mais seus produtos, representando uma maior absorção dos seus custos fixos e, portanto, maiores rendimentos. O cliente, ao contrário, procura fazer o possível para forçar os preços do fornecedor a um nível tão baixo que este rapidamente poderá sentir os efeitos negativos de tal decisão sobre as suas margens de lucro (HARMON, 1993; BALLOU, 1993 cap. Bronzo).

A evolução do relacionamento com os fornecedores é tratada no modelo de Merli (1994), é dividido em quatro níveis de desenvolvimento.

1. Abordagem convencional onde os fornecedores são pontos de venda, onde compra-se pelo melhor preço.
  - Prioridade aos preços.
  - Abordagem/relacionamento entre adversários, em contraposição de interesses, baseado em relações de força.
  - Avaliação de fornecedores quanto a preços e garantias (entregas, qualidade).
  - Inspeção de recebimento (100 % dos lotes), baseada nas amostragens estatísticas.
  - Certificados formais.
  - Controle por inspeção dos fornecedores.
2. Inicia a melhoria da qualidade, pois o enfoque é fazê-la em conjunto aos fornecedores.
  - Prioridade à Qualidade.

- Início de relacionamento a longo prazo.
  - Uso experimental de comakership (poucos casos) como modelo de referência.
  - Redução do número de fornecedores.
  - Avaliação de fornecedores baseada nos custos totais da Qualidade.
  - Início da autocertificação de fornecedores.
  - Compra de sistemas e não de componentes (com o controle por parte dos projetistas).
  - Início de fornecimento JIT.
3. Integração operacional, onde o processo produtivo começa no fornecedor
- Controle dos processos dos fornecedores e dos processos globais.
  - Avaliação de fornecedores, levando em conta a aptidão dos processos.
  - Ampliação do comakership (integração operacional).
  - Alguns investimentos comuns em planejamento e desenvolvimento.
  - Início do co-design de produto/processo.
  - Programas de melhoramento com os fornecedores.
  - Ampliação das autocertificações.
  - Ampliação do JIT/início de fornecimentos sincronizados.
  - Sistemas de garantia da qualidade.
4. Integração estratégica , enfocando fazer negócios em parcerias
- Gerenciamento comum dos procedimentos de negócios.
  - Avaliação global dos fornecedores (tecnológica e estratégica).
  - Feedback do mercado transmitido diretamente ao fornecedor.



- Co-design de produto/processo amplo (com Quality Function Deployment – QFD, ou Desdobramento da Função Qualidade).
- Parcerias nos negócios com alguns dos fornecedores mais importantes.
- Feedback do mercado, em tempo real, com diagnósticos direto do campo.
- Ampliação dos fornecimentos sincronizados.
- Acordos sobre estratégias e políticas em nível máximo.
- Sistemas de garantia de Qualidade globais (integrados).

## **1.8. Projeto em Gestão de Produção**

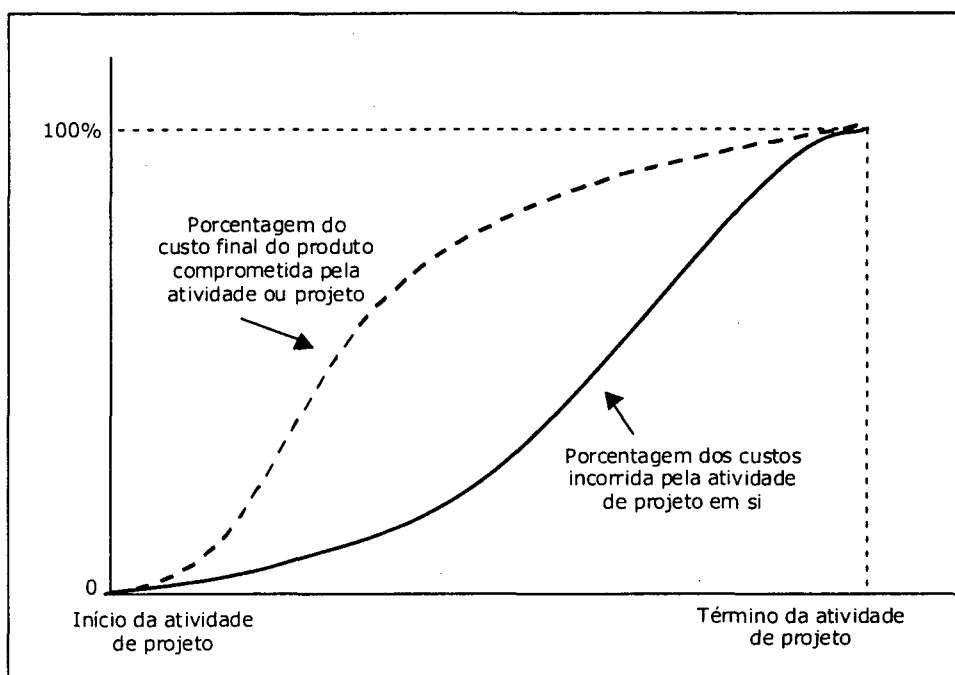
Segundo Slack (1997), projeto é:

"O processo conceitual através do qual algumas exigências funcionais de pessoas, individualmente ou em massa, são satisfeitas através do uso de um produto ou de um sistema que deriva da tradução física do conceito."

A atividade de projeto em produção tem como objetivo mais importante: prover produtos, serviços e processos que satisfarão os consumidores. Os projetistas de produto tentarão realizar projetos esteticamente agradáveis que atendem ou excedem às expectativas dos consumidores ou atendem a elas. Também tentarão projetar um produto que desempenha bem e é confiável durante seu tempo de vida útil. Além disso, deveriam projetar o produto de forma que possa ser fabricado fácil e rapidamente, que haja, provavelmente, poucos erros durante a manufatura e que os custos de produção sejam minimizados.

Segundo Slack (1997), os custos do próprio processo de projeto crescem muito lentamente, especialmente no início da atividade de projeto, mas os custos aos quais o projeto está comprometendo a organização crescem muito rapidamente. Faz sentido, portanto, avaliar as diversas opções com as quais o projetista se depara em termos de seu efeito no custo de manufatura, bem como na funcionalidade do próprio produto.

Figura 8: As decisões tomadas relativamente no início da atividade de projeto comprometerão a operação a incorrer em custos posteriores.



Fonte: Adaptado de Slack, 1997.

Slack (1997), ainda enfatiza que o projeto tem o objetivo de satisfazer os clientes produzindo seus serviços e bens de acordo com seus desejos quanto a qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo.

Os projetistas deveriam tentar elaborar projetos que são:

- De alta qualidade – significa produzir projetos de produtos ou processos isentos de erros, que atingem seu propósito de maneira efetiva e criativa.
- De maneira veloz – o que significa produzir projetos de produtos, serviços ou processos que vão da concepção à especificação detalhada no tempo mais curto possível.
- Produzidos com confiabilidade – devem atender ao prazo de conclusão combinado e planejado.
- Produzidos flexivelmente – isto significa realizar projetos que mudaram para incorporar idéias ou exigências novas e emergentes.
- Produzidos com baixo custo – não consumir recursos excessivos durante o processo de produção (elaboração do projeto).

## **1.9. Fornecimento em JIT**

Para Slack (1997), o JIT é uma abordagem que visa aprimorar a produtividade global e a eliminar os desperdícios. Possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como, o fornecimento apenas da quantidade necessária de componentes, na qualidade correta, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamento, materiais e recursos humanos.

É aplicado quando os produtos têm alto valor unitário e necessitam de alto nível de controle, as necessidades ou demandas são conhecidas com alto grau de certeza, os tempos de reposição são conhecidos e não há benefícios econômicos em suprir-se com quantidades maiores que as solicitadas. (Bailou, 1993).

Para Corrêa e Giancesi (2000), o JIT tem a característica de puxar a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda. A melhoria contínua dos processos produtivos é feita com a redução dos estoques que tendem a esconder os problemas, e que são nocivos porque ocupam espaços e investimentos em capital.

Segundo Verlandieri (2001), com o JIT, a empresa cliente reduz os estoques e divide a responsabilidade e o comprometimento de não parar sua produção com os fornecedores.

A filosofia JIT consiste em operar um sistema de manufatura de modo simples e eficiente, otimizando o uso dos recursos de mão-de-obra, capital e equipamentos, resultando em um sistema produtivo capaz de atender, com menor custo, às necessidades de qualidade de entrega do cliente. (Lubben, 1989).

Ainda segundo Lubben (1989), a meta do JIT é eliminar qualquer função desnecessária do processo produtivo, que gere custos indiretos, que não acrescenta valor para a empresa ou prejudique a produtividade.

### **1.10. A complementaridade MRP II + Just-in-time**

Para Silveira (1993), muita confusão tem sido estabelecida com relação à utilização das filosofias MRPII e JIT no tocante à aplicabilidade de cada uma delas. O MRP II é uma ferramenta basicamente de planejamento, enquanto que o JIT é uma filosofia de execução, sendo, portanto, complementares. Nas empresas onde a produção se dá sob a forma de lotes discretos (job-shop

discreto), como é o caso das indústrias de usinagem de peças de grandes dimensões, produção de ferramentas de grade porte, etc, o MRP II servirá não só de ferramenta de planejamento como também de controle de produção através da emissão e acompanhamento dos pedidos emitidos. Nos demais casos, o MRP II atuará no planejamento e simulação, enquanto o JIT controlará o processo de produção atuando sobre os desperdícios potencialmente existentes.

A busca de uma maior competitividade está intimamente relacionada à adoção dessas duas ferramentas e nesta ordem. Primeiro o MRP II a fim de se obter o controle do negócio e, a seguir, o JIT na busca de eliminação dos desperdícios.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Tipo de Pesquisa**

Conforme o enfoque epistemológico, há diferentes gêneros de pesquisa. A abordagem utilizada neste estudo foi a empírico-analítico, pois apresenta em comum a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativas. Foram privilegiados os estudos práticos com propostas de caráter técnico e incrementalista.

### **2.2. Método**

Segundo Martins (2000), os métodos adotados neste a pesquisa foram:

- Comparativo: procedimento científico controlado que examina os vários casos, fenômenos ou coisas análogas de séries, para descobrir o que é comum, isto é, as regularidades, procedimentos indutivos, dedutivos e cronológicos.
- Descritiva: tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, bem como no estabelecimento de relações entre variáveis e fatos.
- Levantamento: caracteriza-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.
- De campo (field study): corresponde à coleta direta de informação no local em que acontecem os fenômenos.

- Estudo de caso: dedica-se a estudos intensivos do passado, presente e de interações ambientais de uma (ou algumas) unidade social: indivíduo, grupo, instituição, comunidade e etc.
- Observação participante: trata-se de um processo no qual a presença do observador numa situação social é mantida para fins de investigação científica. O observador está em relação face a face com os observados, e, em participando com eles em seu ambiente natural de vida, coleta dados. Logo, o observador é parte do contexto que está sendo observado, no qual ele ao mesmo tempo modifica e é modificado por este contexto. O papel do observador participante pode ser tanto formal como informal, encoberto ou revelado; o observador pode dispensar muito ou pouco tempo na situação de pesquisa; o papel do observador participante pode ser uma parte integrante da estrutura social, ou ser simplesmente periférica com relação a ela.

### **2.3. Unidade de análise**

Como unidade de análise, serão considerados os processos de inbound e produção da cadeia logística. No inbound serão analisados os fluxos das programações de materiais com os fornecedores e sub fornecedores e na produção a gestão de estoques.

## **2.4. Observação Participante**

A observação participante é formal, pois dentro da organização o observador possui uma relação direta com todos os departamentos envolvidos na geração da demanda, gestão do produto, programação de materiais e gestão de estoques. Na observação também foram realizados, o levantamento dos dados através de entrevistas diretas com todos os responsáveis das áreas envolvidas e a coleta de informações de campo onde acontecem todos os fenômenos considerados neste estudo.

## **2.5. Estudo de caso**

Foram estudados os processos que interagem diretamente no inbound e produção da cadeia logística da Fiat Automóveis S.A.. As variáveis que realmente demonstraram o aumento da complexidade da gestão de materiais na cadeia logística foram:

- Codificação comercial do veículo: todos os veículos comercializados ao cliente final representam uma enorme quantidade de informações que são tratadas por todos os processos de controle e gestão da cadeia logística.
- Geração da demanda e lista de materiais: são os inputs utilizados na determinação das quantidades de materiais que alimentarão o canal logístico.
- Programação de materiais: através de um MRP é realizada a programação de materiais a serem utilizados no inbound da empresa



cliente e a quantidade de materiais que deverão ser comprados dos fornecedores e conseqüentemente dos sub fornecedores.

- **Gestão de Estoques:** toda a programação realizada é encaminhada à empresa cliente que por sua vez disponibiliza todos as peças para a produção de veículos.

## 2.6. Codificações

Um veículo é tratado pela Fiat Automóveis como a somatória de várias codificações. Em um primeiro estágio, são criadas as informações comerciais, internamente tratadas como S.IN.COM. (Sistema Informativo Comercial). As informações são codificadas seguindo a lógica apresentada na Figura 9.

As codificações comerciais são utilizadas nos processos de geração da demanda.

Figura 9: Lógica de Codificação de um veículo em informações comerciais

Código	Descrição	Exemplo:	
Marca	Marca e Fábrica do veículo.	33	"FIASA / Betim."
Modelo	1º dígito - Tipo de produção (1 - veículo , 2-derivado) 2º e 3º dígitos - Numérico Progressivo.	178	"Palio"
Versão	1º e 2º dígitos - Individualiza carroceria . 3º dígito - Individualiza Motorização.	088	"2 volumes 2 portas Young 1.0"
Série	Melhorias de grande porte ( Restyling , Face- lifting ).	1	"1ª série."
Carac. Fábrica	Posicionamento da direção	01	"Direção esquerda."
Carac. Mercado	1º e 2º dígitos - Mercado. 3º dígito - Model -Year	552	"America Latina, MY'2002."
Opcional	Opcionais previstos p/ o veículo.	00025	Composto pelo opcional ar condicionado
Mercado	Mercado	0000	Nenhuma.
Carac. Especial	Acabamento especial p/ o veículo c/ características não repetitivas	9781	Veículos especiais para a Localiza
Pneu	Tipos de pneus	00	Não especifica.
Cor Externa	Cor da pintura externa do veículo	647	"Cinza Steel"
Cor Interna	Cor básica do acabamento interno	336	"Tecido Verde/Cinza"

## **2.7. Geração da Demanda**

A geração da demanda, ou seja, o recolhimento de pedidos e de previsões, é a primeira fase do planejamento e gestão de uma empresa, e é ela que fornece subsídios para a geração das informações que serão utilizadas por toda a cadeia logística. Em cada recolhimento, será retratado o aumento da complexidade das informações acrescidas para o tratamento de veículos com os opcionais livres.

### **2.7.1. Recolhimento de Pedidos**

Cada concessionária define o volume de pedidos por segmento de acordo com a sua cota de mercado (capacidade produtiva do estabelecimento x percentual de participação de cada concessionária nas vendas). Posteriormente, os pedidos escolhidos são encaminhados ao sistema comercial na Fiasa e são confirmados de acordo com a capacidade produtiva do estabelecimento e repassados ao plano mestre de produção (PdP - Planejamento da Produção). Este processo possui uma cadência semanal com o arco de atuação em seis semanas.

As características escolhidas por um concessionário são: versões, opcionais e cores externas (quadro 1).

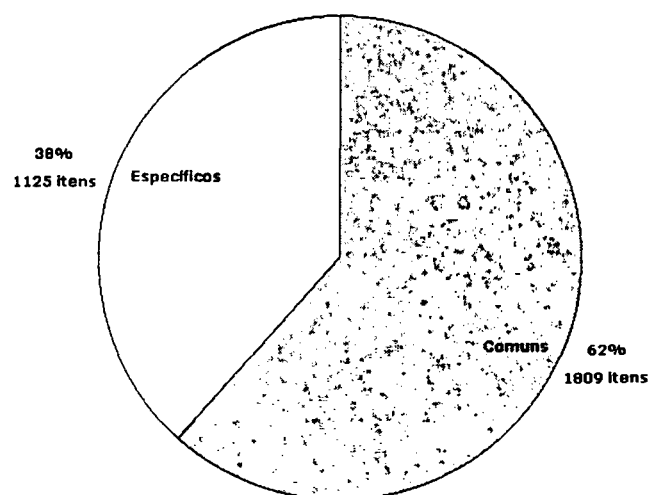
Quadro 1: Gama de Veículos

<b>Modelos</b>	<b>Versões</b>	<b>Opcionais</b>	<b>Cores Externas</b>
Uno	2	4	9
Fiorino	2	12	2
Marea	8	10	11
Brava	3	14	11
Palio S.W.	4	12	13
Palio Siena	4	13	11
Palio 2V	7	10	13

A partir do lançamento da família Palio, em 1996, a comercialização de veículos sofreu uma grande mudança; anteriormente, era disponibilizado somente pacotes de opcionais fixos, onde um cliente poderia escolher somente um grupo de características em conjunto. Por exemplo, se o cliente quisesse ar condicionado, deveria optar também pela direção hidráulica, vidro elétrico, trava elétrica e outros. Para incrementar uma possibilidade de uma escolha livre de opcionais, a empresa começou a trabalhar com o conceito de opcionais livres. Com este conceito, a diversificação do produto saltou de uma combinação de opcionais que variava entre 3 a 10 pacotes de opcionais para milhares de opcionais.

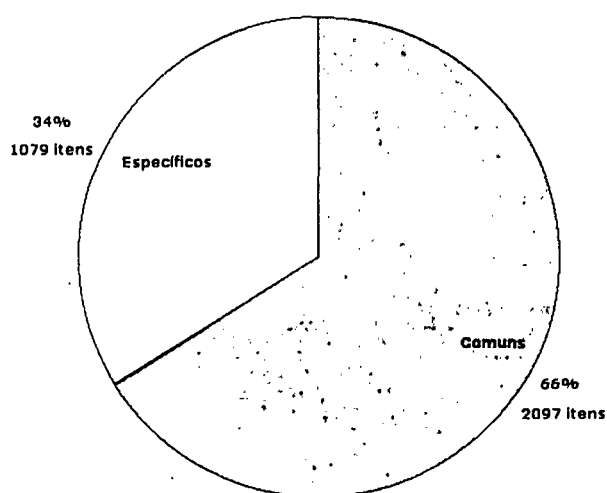
Além do aumento das combinações, destaca-se também a quantidade de itens que são criados para gerir as estratificações dos modelos. Foram selecionados a composição de três modelos - Palio, Brava e Marea.

Figura 10: Características dos usos das peças para o modelo Palio



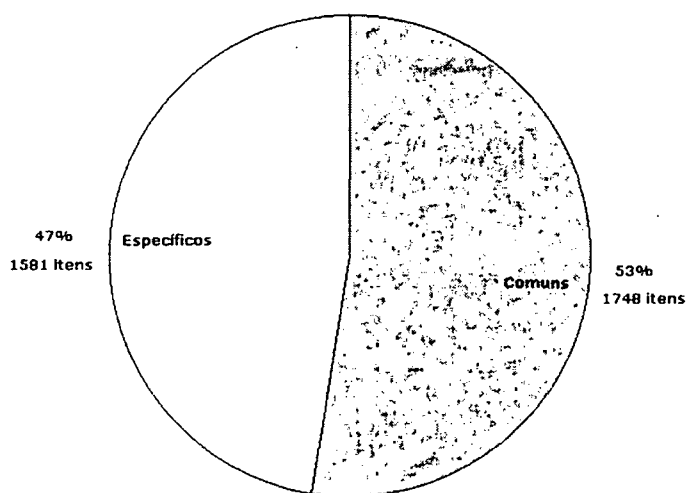
Na figura 10 é demonstrado que o Palio possui 1809 itens para a produção do veículo básico e 1125 itens (38%) para gerir os opcionais disponibilizados. Na figura 11, do modelo Brava, foi verificado que 34% dos itens foram criados para gerir os opcionais.

Figura 11: Características dos usos das peças para o modelo Brava



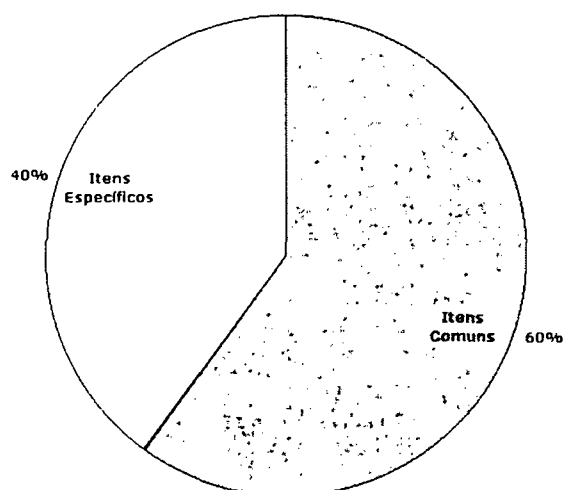
Na figura 12, constata-se que, para o modelo Marea, os percentuais aferidos foram quase 50% maior que nos outros dois modelos. A diversificação atingiu o percentual de 47%.

Figura 12: Características dos usos das peças para o modelo Marea



Na média global dos três modelos, figura 13, os itens comuns para a montagem de um veículo base são de 5664, ou seja 60%, e, somente para gerir os opcionais, foram criados 3785 (40%).

Figura 13: Média Global das características de peças utilizadas para os modelos Palio, Brava e Marea



## 2.7.2. Recolhimento de Previsões

As previsões de produção são criadas a partir do plano operativo e do mix de produção. Este processo possui uma cadência mensal com o arco de atuação em dezoito semanas.

### **Plano Operativo**

É o planejamento operativo de produção onde são definidos os volumes de veículos por unidade produtora.

As informações utilizadas para a formulação do P.O. são:

- Previsão da demanda;
- Balanceamento de estoques;
- Capacidade produtiva instalada, e;
- Mão-de-obra.

### **Mix da Produção**

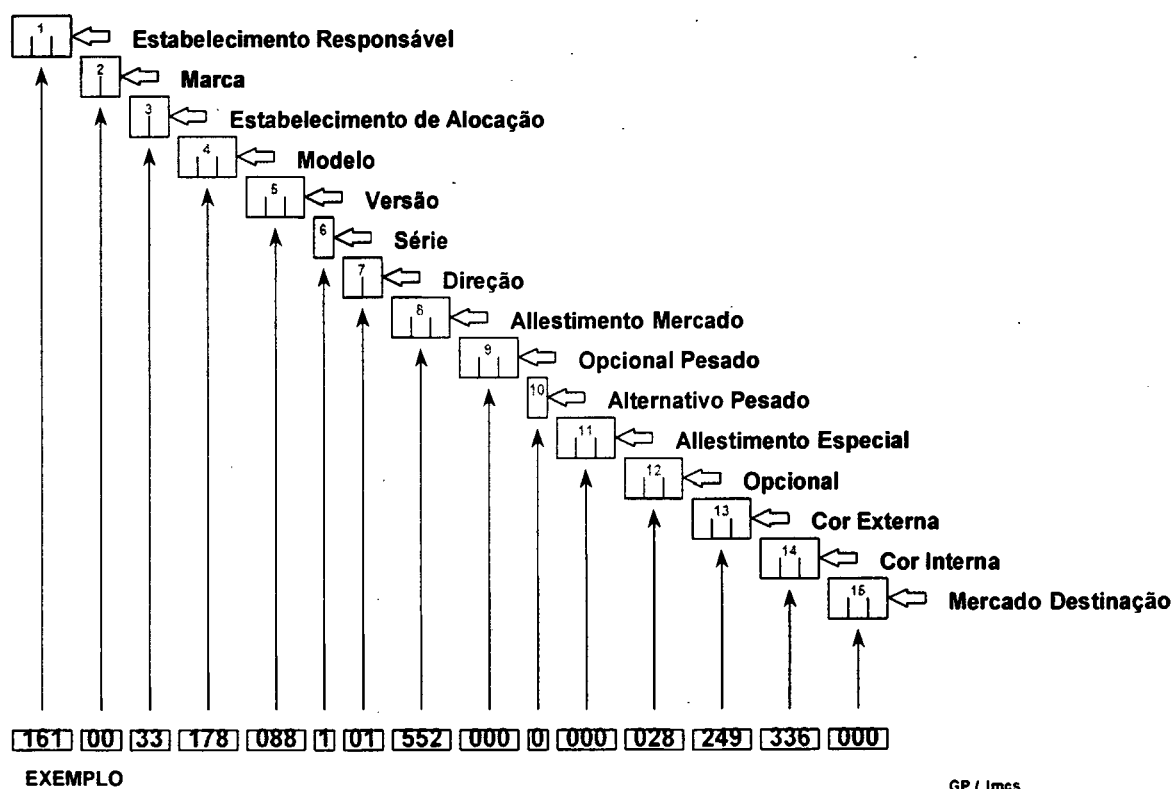
É a qualificação dos volumes escolhidos no plano operativo em versões, opcionais e cores.

O departamento de Marketing, para definir o Mix de Produção, utiliza o histórico de pedidos carregados pela rede, comparando-o com o mix dos pedidos mais recentes.

## 2.8. Lista de Materiais

De acordo com as definições do produto a ser comercializado, todas as informações comerciais são transformadas em codificações industriais na lógica apresentada na figura 14:

Figura 14: Lógica para codificação industrial de um veículo Fiat



O código comercial SINCOM é decomposto em vários códigos industriais denominados de títulos industriais:

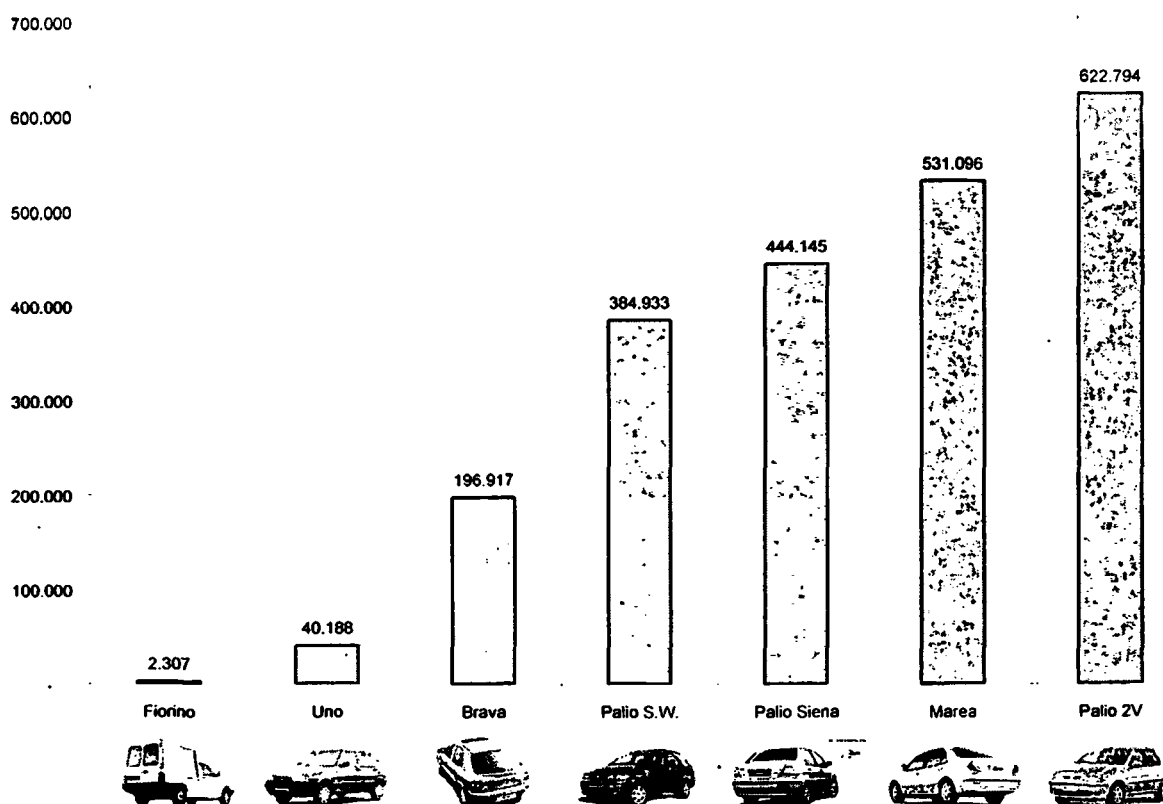
**Título Neutro :** Agrupa a maior parte das características do veículo onde a variação do mix não influencia na sua composição. Exemplo : Palio 3 portas com motorização 1.0.

**Título opcional :** É a composição que especifica quais são os componentes que deverão ser montados, caso exista a presença de um opcional. Exemplos: vidro elétrico, air bag, rádio e outros.

**Título cor externa :** Determina os componentes que são influenciados pela variação da cor externa do veículo. Exemplos : Pára-choque, retrovisor e tinta.

**Título cor interna :** Caracteriza os componentes do veículo que alteram de acordo com o revestimento interno escolhido. Exemplos : Revestimento interno em couro, em veludo ou em tecido.

**Figura 15:** Volume de ligações existente na lista de materiais por modelo



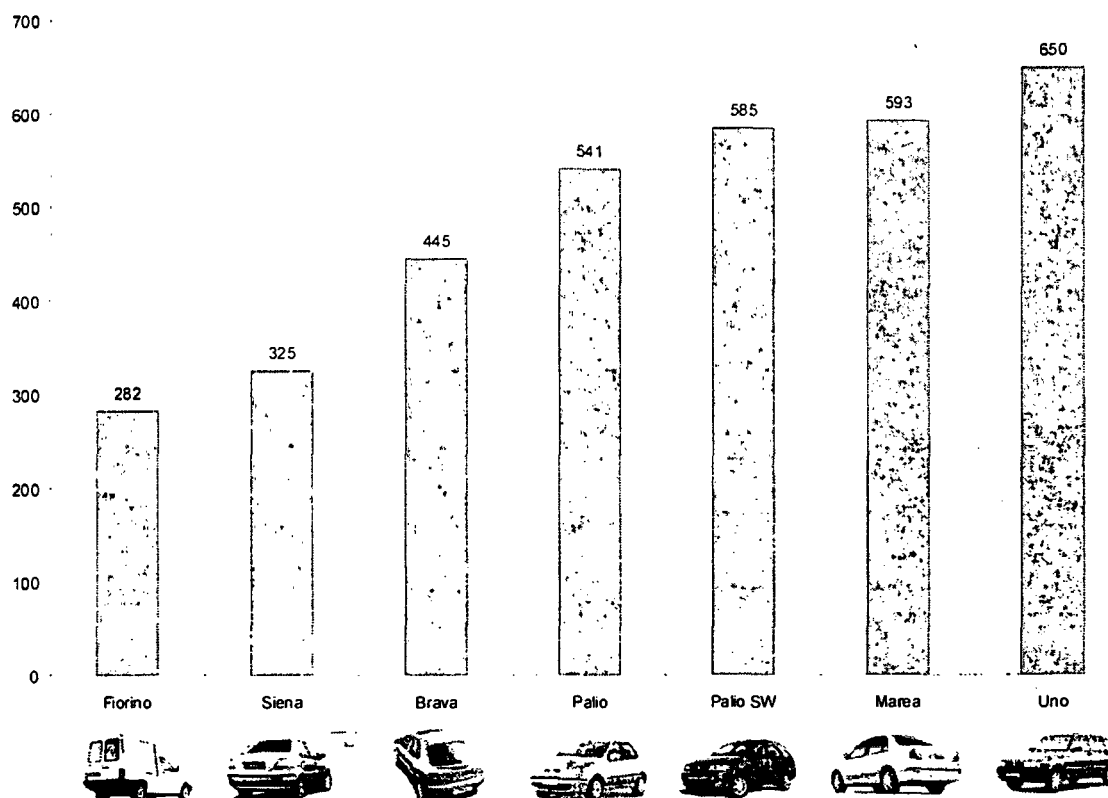
No gráfico 15, pode-se verificar que a quantidade de ligações dos veículos da família Palio, Marea e Brava, que são produtos concebidos dentro do conceito de opcionais livres, possuem um número de ligações muito superior



ao do modelo Fiorino e Uno, que, apesar de terem sido adaptados ao novo conceito, possuem uma quantidade muito inferior de opcionais livres.

Um componente externo ainda pode ser ligado a um conjunto interno quando a montagem do mesmo exigir a agregação de outros componentes ou uma elaboração interna utilizando a mão-de-obra da Fiat.

Figura 16: Volume de desenhos internos por modelo

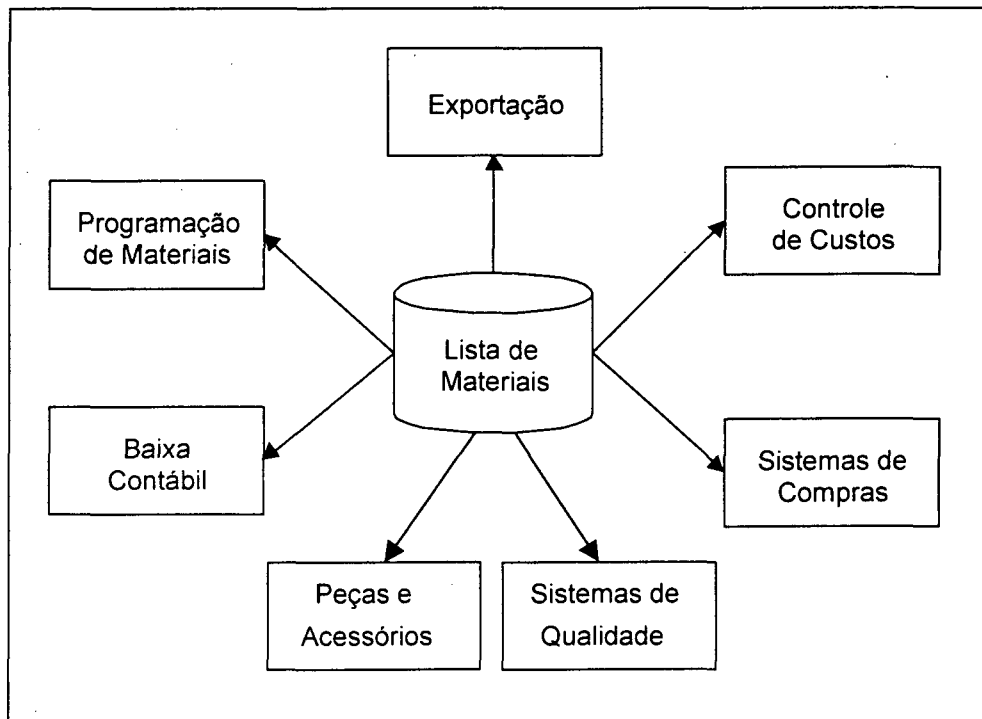


Nota-se na figura 16, que o modelo que possui mais componentes internos é o modelo Uno, demonstrando que, por ser um projeto mais antigo, possui uma menor integração e cooperação na cadeia logística para a montagem de componentes por parceiros logísticos.

A lista de materiais, figura 17, é utilizada como input em todos os processos operativos e gerenciais da Fiat, conseqüentemente pode-se imaginar a

quantidade de informações que deverão ser tratadas por cada um dos envolvidos, baseando na quantidade de itens e produtos gerados.

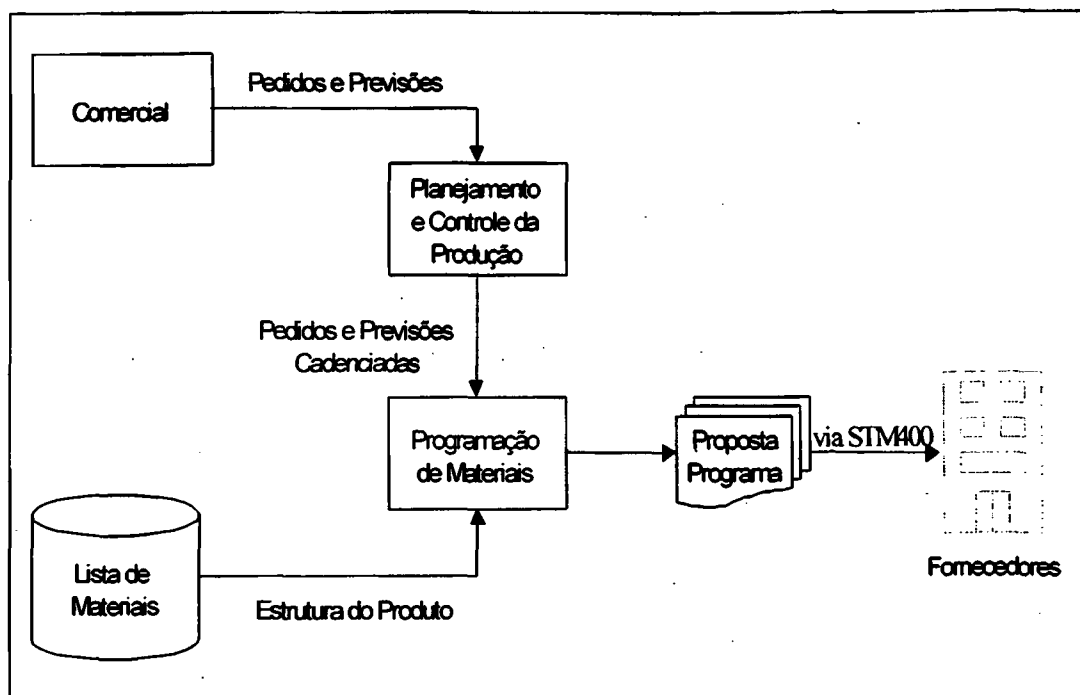
Figura 17: Sistemas alimentados pela lista de materiais



## 2.9. Programação de Materiais

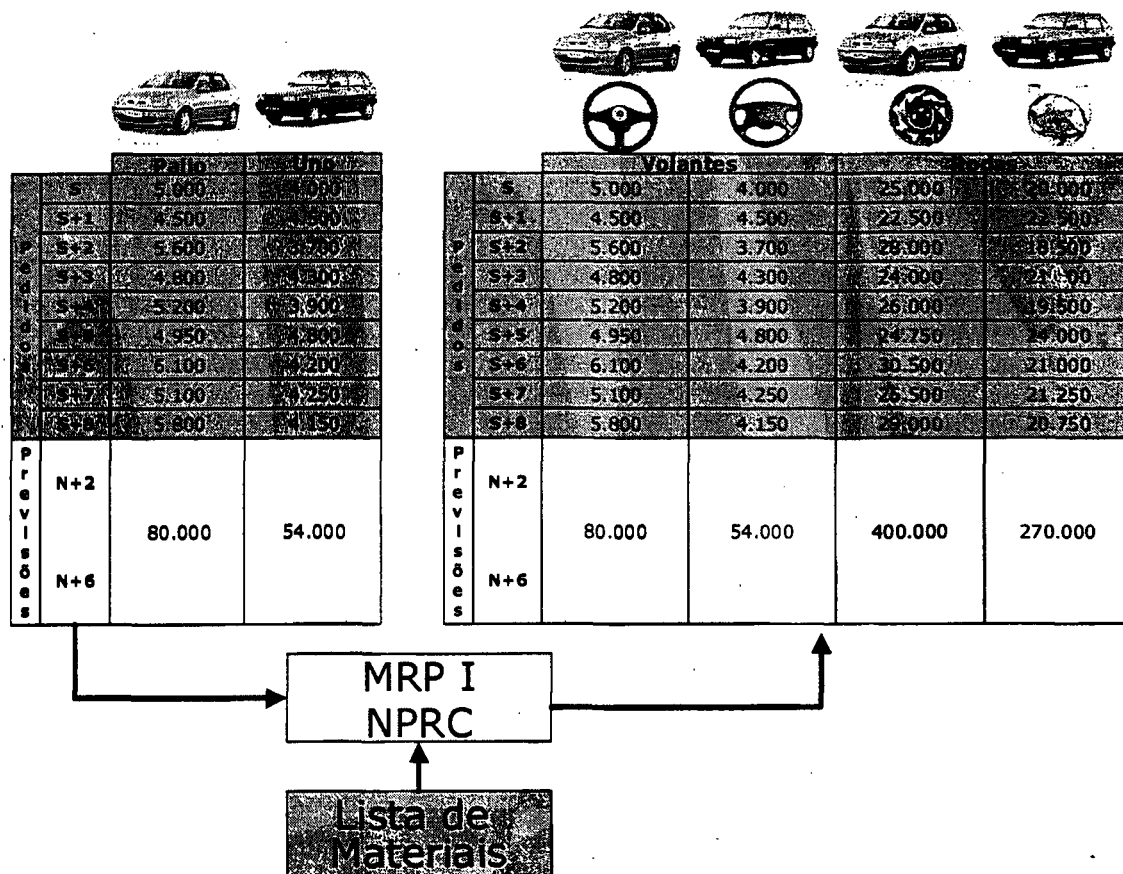
A programação de materiais é realizada com os pedidos e previsões recolhidos pela área comercial, respeitando a cadência estabelecida pelo Planejamento e Controle da Produção. É realizada semanalmente, tanto para fornecedores nacionais quanto aos internacionais. Para ambos, a programação determina qual será o volume de peças/componentes que eles deverão produzir na primeira semana sucessiva ao envio da programação pela Fiat.

Figura 18: Fluxo de programação de materiais



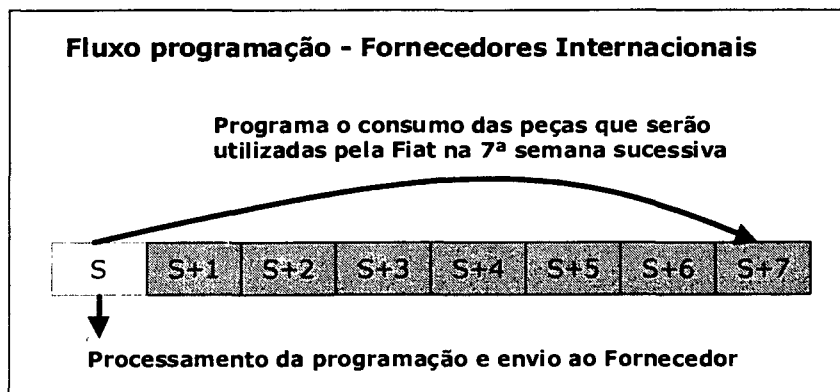
Através do sistema MRPI NPRC (Nuova programmazione di rifornimento consegna - Nova programação de materiais e entrega), figura 18, todos os pedidos e previsões recolhidos e tratados em codificações comerciais são transformados em codificações industriais. Através dos códigos industriais, o MRP I utiliza a lista de materiais, para o cálculo das quantidades de componentes necessários para montar os veículos escolhidos no período da semana vigente até o sexto mês subsequente de previsões.

Figura 19: Cálculo de necessidades líquidas no MRP Fiat (NPRC)



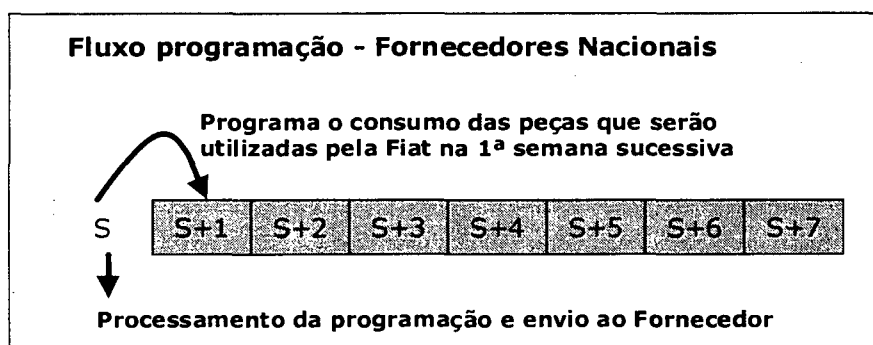
O processo para cálculo da necessidade de peças para um fornecedor nacional ou estrangeiro é o mesmo, o que diferencia é o lead time de entrega dos materiais até a empresa cliente (figura 19). Quando a programação calcula a quantidade de peças necessárias para um fornecedor internacional, utiliza somente os pedidos que a Fiat produzirá, de acordo com o planejamento da produção, na sétima semana sucessiva.

Figura 20: Programação de fornecedores internacionais



No caso do fornecedor nacional, que possui um lead time que não ultrapassa a uma semana, o cálculo é realizado com os pedidos que foram planejados para produção na primeira semana sucessiva (figura 20).

Figura 21: Programação de fornecedores nacionais

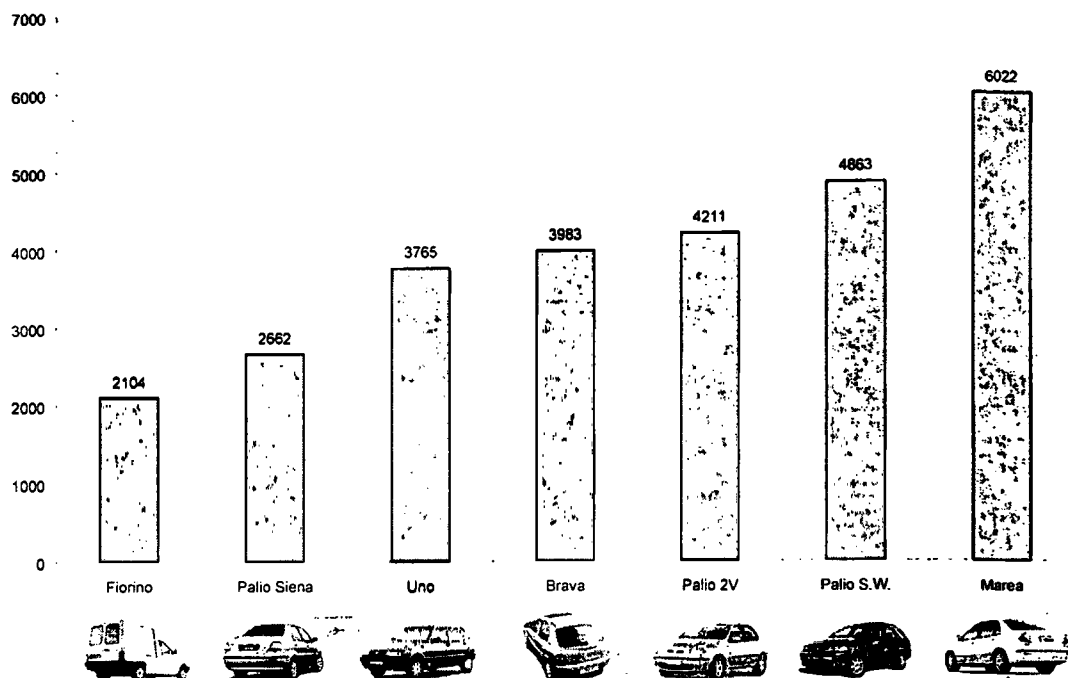


Semanalmente, o processo é repetido e o próprio MRP I controla os volumes da programação de cada item, fazendo a diferença do que foi pedido com o que foi produzido. Caso algum pedido não tenha sido produzido, a programação da próxima semana desconta os componentes programados, e, se for produzido um pedido que não era previsto para aquela semana, a

quantidade é acrescida na próxima programação ao volume de componentes programados (figura 21).

A quantidade de itens geridos nesta fase ultrapassa a 17.000 peças, variando para cada modelo, como mostrado figura 22.

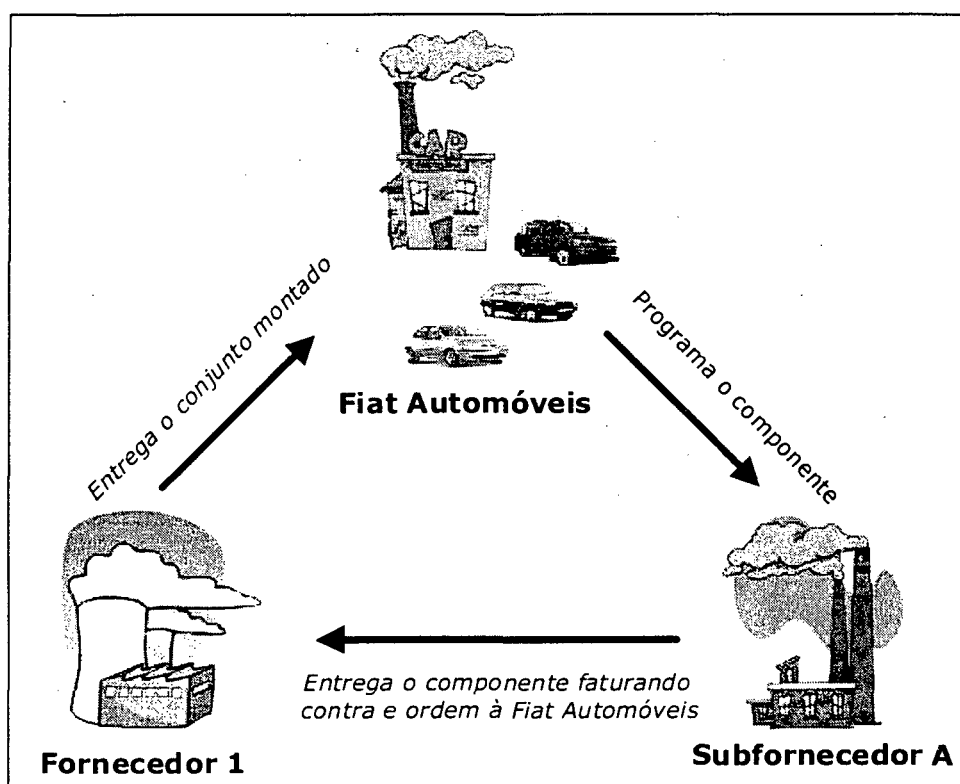
Figura 22: Componentes programados por modelo



Existe ainda o fornecimento de componentes que são adquiridos através de um processo de triangulação e pré-montagem pelos fornecedores. Esse fornecimento faz parte da integração da empresa cliente com os fornecedores e sub fornecedores, que produzem e desenvolvem os componentes em co-design e fornecem os módulos já pré-montados faturando a empresa cliente somente a agregação de serviços/materiais realizada. A Fiat Automóveis compra componentes do fornecedor A e os entrega em consignação ao fornecedor B para que este monte e transforme os componentes soltos em conjuntos pré-montados (figura 23). Essa operação também é realizada porque

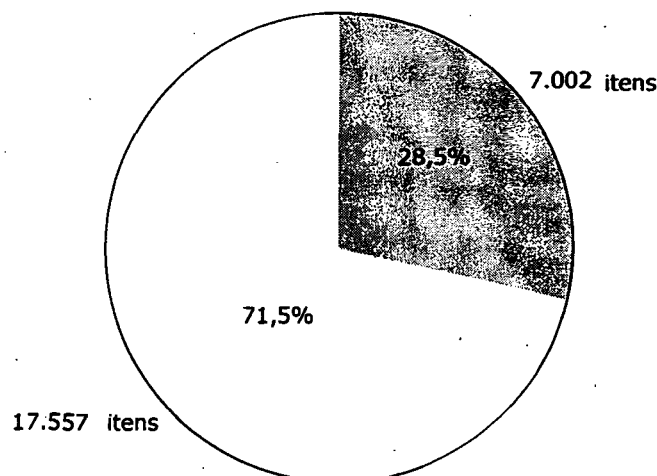
o Governo do Estado de Minas Gerais criou um benefício fiscal isentando a tributação de IPI e Cofins em cascata representando uma grande economia do preço final do módulo ou conjunto montado.

Figura 23: Fluxo de fornecimento com materiais em consignação



Na lista de materiais, são dispostos todos os itens projetados. No entanto, alguns não chegam a ser programados, pois não existem pedidos ou previsões que necessitam da utilização dos mesmos. Em junho, figura 24, existiam 7009 28,5% que foram geridos na lista de materiais mas não foram utilizados na cadeia logística da Fiat, pois não existiram pedidos ou previsões de clientes que contemplaram estas características.

Figura 24: Itens existentes na lista de materiais



Elaborada a programação de materiais, os programadores partem para a verificação e confirmação das propostas de programas geradas. Os problemas que são identificados nesta etapa são:

- Componentes com ligações errôneas;
- Pedidos forçados ou alterados;
- Troca de previsões, ou;
- Erro na geração da demanda, onde as previsões e pedidos possuem configurações não previstas pela lista de materiais.

Com o alto volume de itens, o trabalho de correção é muito precário, pois, em um modelo existem mais de 2.500 componentes e uma variação do pedido, pode resultar no acréscimo de 2.500 novos desenhos e no decréscimo em outras 2.500 peças. Só para corrigir um pedido forçado, ou errado, os programadores deveriam reparar a programação em aproximadamente 5.000 itens. Geralmente, essa correção é feita em automático pelo próprio MRP, mas a cadeia logística é atingida de forma negativa, pois a fábrica ou o fornecedor



ou o subfornecedor terão que controlar os seus estoques em uma fase sucessiva.

## 2.10. Gestão de estoques

O estoque gerado na empresa nada mais é do que a quantidade de itens que foram programados pelo MRP aos fornecedores. A programação MRP respeita os pedidos e previsões que foram recolhidos na geração da demanda. As alterações realizadas ocasionarão um aumento de estoque e de capital investido por um dos participantes da cadeia logística.

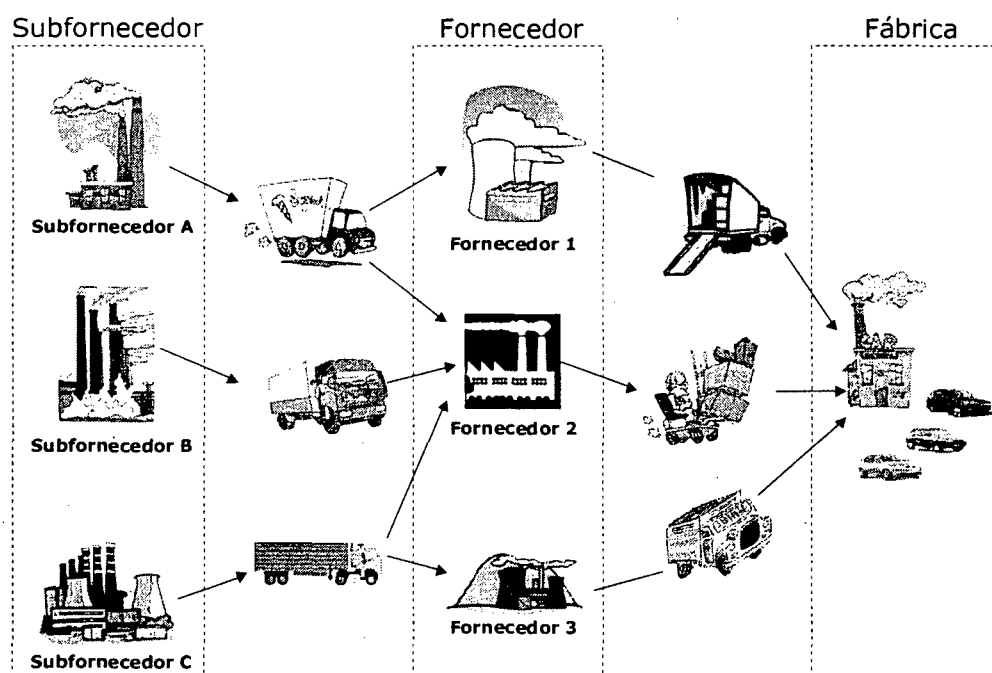
Na cadeia logística da Fiat Automóveis, figura 25, existem três participantes:

Produção;

Fornecedores; e

Sub Fornecedores.

Figura 25: Cadeia logística



Os impactos nos estoques podem ser divididos, então, à cargo da Fiat e à cargo dos fornecedores e sub fornecedores.

### 2.10.1. Estoques à cargo Fiat

A responsabilidade dos estoques à cargo Fiat são as peças que a empresa cancelou no programa, porém não a tempo de evitar o recebimento das mesmas.

Para mensuração de alguns dados referentes à estoques sob responsabilidade Fiat, foram escolhidos alguns componentes com baixo índice de consumo diário e que já possuíam um overstock de 90 dias (figuras 26, 27 e 28). O baixo consumo indica que os materiais fazem parte das inúmeras combinações geradas pela produto, mas que, raramente, são programadas pelos clientes. No período entre Junho e Agosto, foi verificado que, apesar dos itens possuírem um overstock, foram recebidas 689.127 peças no estoque. A média dos meses de overstock, que era no mês de Junho de 19,14 meses, subiu para 28,97 meses. Em valores financeiros, significou um aumento de 19,33% do capital investido em estoques.

Figura 26: Volumes de peças em overstock nos meses de Junho e Agosto

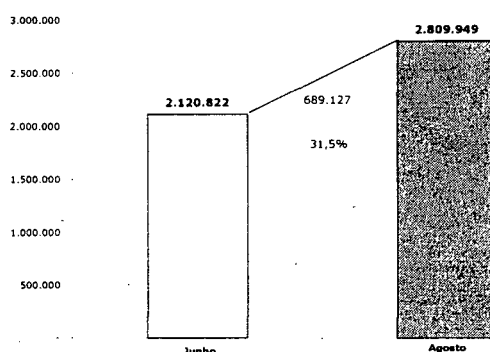


Figura 27: Meses de overstock no período de Junho e Agosto

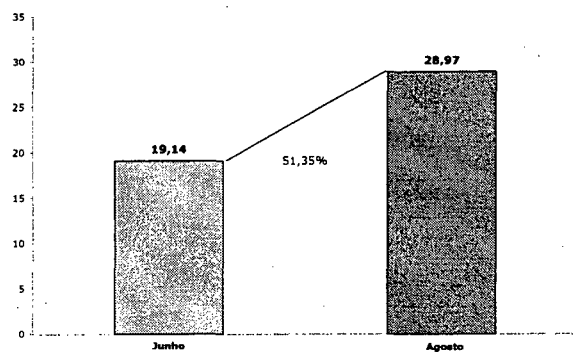
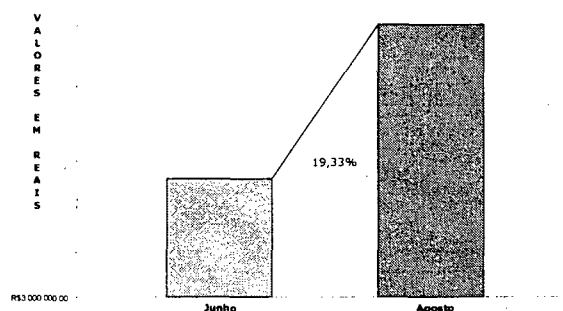


Figura 28: Custo dos overstocks nos meses de Junho e Agosto



Geralmente a alteração realizada na programação de materiais é retratada no processamento do MRP na semana sucessiva, porém no caso dos fornecedores nacionais os itens referentes à semana corrente são entregues, pois a correção pode ser realizada somente manualmente, e para fazer isto, como visto na codificação do produto e na lista de materiais, a quantidade de itens é muita alta e praticamente é impossível a correção de todos os itens. No caso dos fornecedores importados os impactos são maiores ainda, os pedidos que são alterados da semana corrente até a sexta semana subsequente não são refletidos na programação, pois a fábrica envia a programação aos fornecedores internacionais, dos pedidos que serão produzidos na sétima

semana consecutiva. Visto isto, todo o material será enviado à empresa, e as alterações e correções terão que ser feitas nos pedidos futuros.

## 2.10.2. Estoques à cargo do Fornecedor e Sub fornecedores

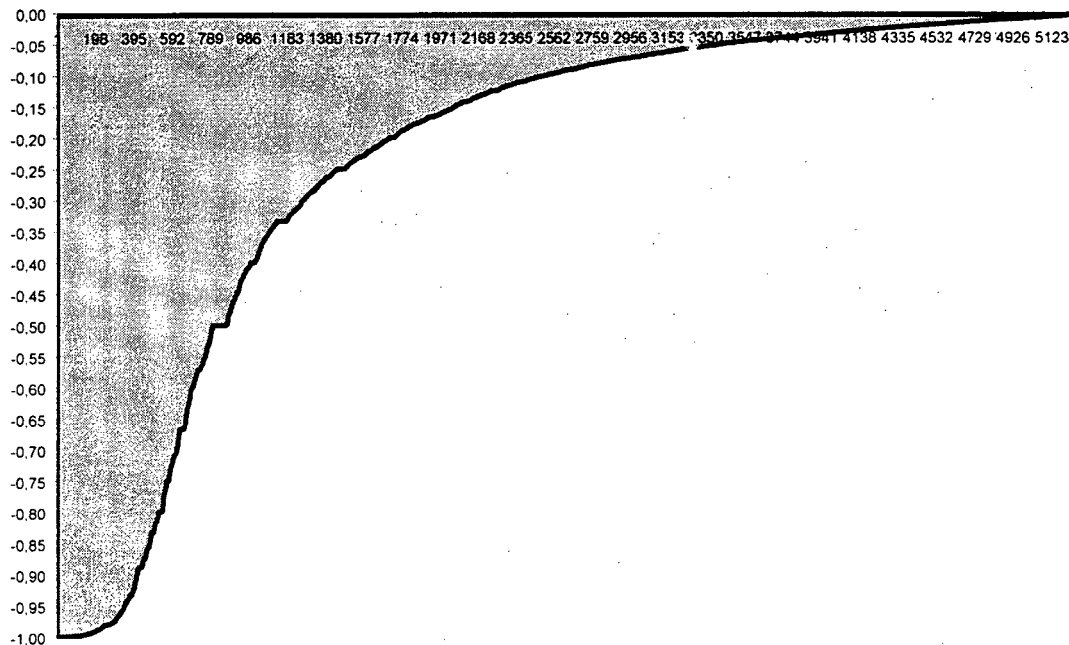
Os estoques acumulados nos fornecedores e sub fornecedores podem ser provocados pela própria empresa cliente. As quantidades de itens programados, mas que, durante as sucessivas programações, são alterados refletem em uma geração de estoque extra similar ao que acontece na Fiat Automóveis. Se a programação for realizada posteriormente ao recebimento das matérias primas necessárias para a produção dos componentes, a quantidade de estoque que será gerado dependerá da agilidade e do processo produtivo de cada participante da cadeia produtiva. No primeiro semestre de 2001, mais de 5000 itens foram programados em quantidade superiores às realmente necessárias para a produção de veículos na Fiat. O gráfico da figura 29 demonstra a razão da previsão neste período: Itens que possuíam uma previsão de demanda maior que a demanda real.

No eixo das abscissas é apresentada a quantidade de itens e na ordenada a razão das previsões. A razão da variação é expressada pelas variáveis 0 a -1 indicando o percentual de entregas canceladas. Em termos absolutos as razões encontradas foram:

- Entrega 100% cancelada (razão = -1) : 120 itens.
- Entrega com mais de 50% cancelada (razão > 0,5) : 787 itens.
- Entrega cancelada entre 25% e 50% (razão > 0,25 e < 0,5) : 801 itens.
- Entrega cancelada entre 10% a 25% (razão > 0,10 e < 0,25) : 1342 itens.

- Entrega cancelada entre 5% a 10% (razão  $> 0,05$  e  $< 0,10$ ) : 826 itens.
- Entrega cancelada entre 1% a 5% (razão  $> 0,01$  e  $< 0,05$ ) : 1150 itens.
- Entrega cancelada em menos de 1% (razão  $< 0,01$ ) : 97 itens.

Figura 29: Gráfico da razão das previsões do primeiro semestre de 2001

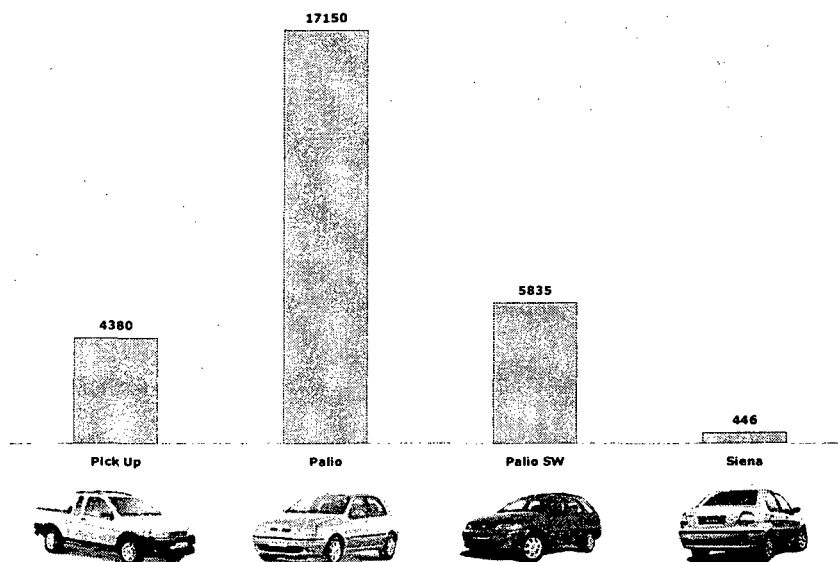


### 2.10.3. Estoque de veículos incompletos

Uma outra variável que deve ser considerada na gestão dos estoques são os veículos incompletos. A produção de um veículo incompleto pode ser ocasionada por diversos motivos tais como os problemas na programação do fornecimento, a troca de pedidos imediata sem condições e reprogramação dos materiais necessários e outros. A montagem de veículos incompletos além de prejudicar o desempenho da produção também aumenta o estoque de peças, pois até que o veículo seja acabado, as peças não podem ser baixadas do estoque. No gráfico 30, do período de Janeiro a Setembro de 2001, foi

verificado que 27.811 veículos da família Palio foram produzidos incompletos, gerando uma permanência em estoque de aproximadamente 5.000.000 de itens.

Figura 30: Volumes de veículos incompletos



#### 2.10.4. Os impactos da gestão da demanda

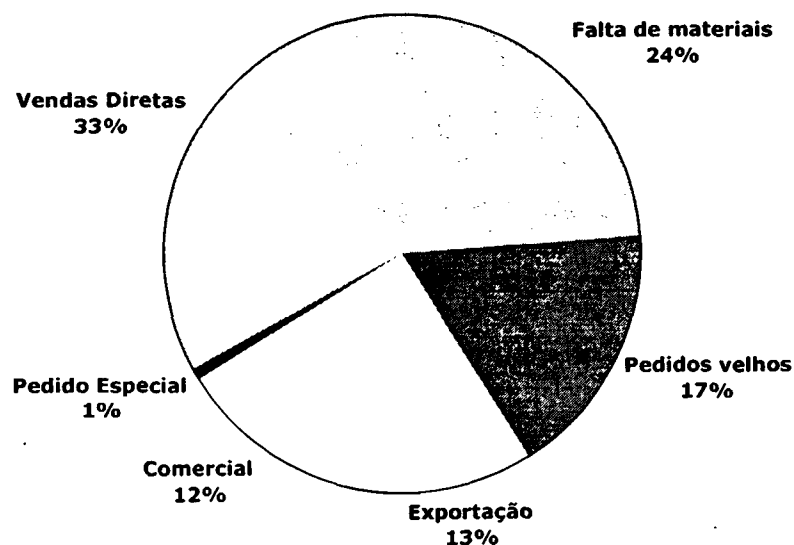
A gestão da demanda indica à cadeia logística quais deverão ser os materiais produzidos num arco de seis meses. Os fornecedores, baseando-se nesta informação, prevêm aos seus sub fornecedores quais serão os componentes necessários para a montagem das peças que enviarão à Fiat Automóveis. Seis semana, antes da produção dos veículos, figura 30, a rede de concessionárias envia quais serão realmente as configurações dos veículos que elas comercializarão aos clientes finais.

Figura 31: Calendário Geração da Demanda

Pedidos									Previsões
S	S+1	S+2	S+3	S+4	S+5	S+6	S+7	S+8	N+2 à N+6
Pedidos Fixos		Variações Leves		Variações Pesadas		Rede	(P. O. e Mix de produção)		

As características dos pedidos enviados possuem uma configuração diferente daquela definida no plano operativo e mix de produção. Devido à esta diferença, o programa de materiais ajusta a qualidade e a quantidade de peças necessárias à produção. Com base nesta informação, os fornecedores também reprogramam e ajustam a quantidade de itens que serão fornecidos pelos subfornecedores. A partir da quinta semana que antecede à produção, a Comercial e a Industrial ainda adaptam os veículos, realizando variações nas características de acordo com as exigências demonstradas na figura 32.

Figura 32: Variações de Pedidos realizadas pelas Áreas Comercial e industrial



Essas variações provocam todos os impactos que foram vistos na gestão de estoques, pois a correção dos volumes programadas possuem o retardamento de 1 semana no mínimo..

#### 2.10.5. Gestão JIT

Para minimizar os impactos gerados na cadeia logística, a gestão JIT foi implantada na Fiat em 1993 como uma das ferramentas de parceria com os fornecedores. Com a implantação do Just-in-time todas as variações realizadas podem ser repassadas aos fornecedores no exato momento em que elas ocorrem. Consequentemente os níveis de estoques de componentes não requeridos pela empresa cliente será o mais próximo a zero, porém os estoques de matérias primas nos fornecedores e sub fornecedores, dependerão, novamente, da agilidade e do lead time que eles gerem as suas respectivas cadeias logísticas. No início, foram implantados 6 fornecedores com pouco mais de 600 desenhos. Em 1996, o número de fornecedores saltou para 27 com 1650 desenhos. Em 1999, a quantidade de fornecedores abaixou, porém a quantidade de itens geridos aumentou para 5.500. Atualmente, existem 11 fornecedores em JIT entregando cerca de 5900 itens à produção, sendo 98% deles em JIT sequenciado. Os benefícios adquiridos com a entrega de peças em JIT foram:

- Redução dos níveis de estoques de 5 dias para 0,7 dias;
- Eliminação 18.000 m<sup>2</sup> de área utilizada para estoque;
- Redução do capital circulante, e;
- Flexibilidade no processo produtivo.



Quadro 2: Fornecedores atuais em JIT

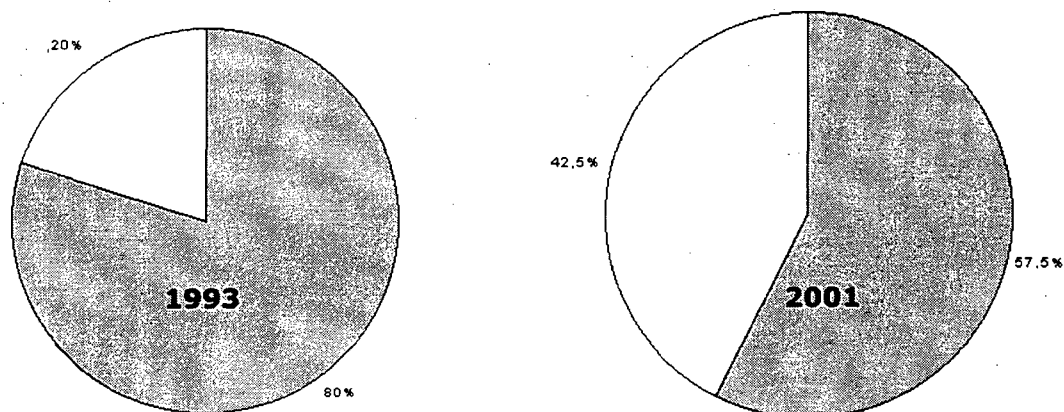
FORNECEDOR	ITENS	LOCALIZAÇÃO DO FORNECEDOR	DISTÂNCIA DA FIASA (Km)
Lear Corporation	548	Betim - MG	2
Plascar	1015	Betim - MG	10
Marelli Exaustão	65	Contagem - MG	10
Marelli Térmicos (Delphi/Denso)	3545	Contagem - MG	10
Formtap	150	Betim - MG	5
Interni	340	Contagem - MG	8
Krupp Presta	2	Ibirité - MG	9
Maxion Nacam	20	Contagem - MG	10
Pirelli	99	Ibirité - MG	9
Valeo	42	Betim - MG	2
Aethra I	45	Betim - MG	5
Plásticos Mueller	45	Contagem - MG	10
<b>TOTAL</b>	<b>5916</b>		

#### 2.10.6. Regionalização de Fornecedores

A regionalização dos fornecedores também é outro fator que demonstra a integração obtida pela Fiat Automóveis. A montagem dos veículos com módulos pré-montados diretamente pelo fornecedor, a gestão dos itens em JIT, e programação de materiais através de um MRP, estreitou a relação da empresa cliente com a sua cadeia logística. A mudança ou criação de filiais de fornecedores para mais perto da Fiat indica o quanto essas atividades estreitaram esta relação. Outro fator determinante para este aumento, é a redução do lead time alcançado, significando uma maior flexibilidade do fornecimento e consequentemente uma melhor identificação com perfil da empresa cliente.

Em 1993, dos 300 fornecedores, somente 16,6% deles possuíam unidades produtivas em Minas Gerais. Em 2001, 42,5% ou seja, 116 fornecedores passaram a possuir unidades no estado.

Figura 33: Regionalização dos fornecedores



## CONCLUSÕES

Este estudo demonstra a escolha da Fiat Automóveis S.A. em mudar da produção em massa para a produção personalizada. A diversificação foi apontada como um dos fatores de fidelidade do cliente com a marca.

O sistema de produção na era Ford que previa um veículo com característica única é atualmente inviável, sendo necessário a atualização das práticas que possibilitem a adaptação e gestão do conceito de produção personalizada. A administração da cadeia logística deve utilizar todos os novos conceitos implantados e desenvolvidos permitindo a gestão do canal logístico sem que este agregue custos ao produto final. Os elevados custos de transportes e armazenagem de peças não são atividades que agregam valor ao produto e nem é percebido pelo cliente.

Com base no que foi visto nos tópicos de gestão de materiais e estoques deste trabalho, este estudo demonstra que o aumento da quantidade de itens geridos no canal logístico criou um incremento no controle de materiais tanto na Fiat Automóveis S.A. quanto nos fornecedores e sub fornecedores. A análise das variações efetuadas nos pedidos e previsões demonstraram um aumento no controle dos estoques, dificultando a otimização e o aproveitamento completo das parcerias realizadas com os fornecedores. Os itens programados que não são utilizados na produção, atualmente superiores a 30% da programação total, aumentam o custo indireto do produto, pois aumentam os gastos em armazenagem, movimentação e controle dos estoques.

A quantidade de itens gerados também prejudica a criação das estruturas dos veículos utilizadas pela programação de materiais. Atualmente a implantação de uma nova versão consiste na criação de uma árvore de emprego com mais de 3000 itens. A criação de um modelo completo, normalmente realizada de três anos em três anos, representa a implantação de mais de 1.000.000 de combinações. Além disto, anualmente todos os produtos sofre alterações nas suas características, contribuindo também no aumento da complexidade dos produtos e do controle das peças.

Foi visto ainda que, a utilização do fornecimento triangular, modalidade que reduz a incidência do encargos tributários, criou um fluxo logístico muito mais complexo, pois a responsabilidade da Fiat Automóveis S.A. não se restringe à gestão dos estoques internos da produção, mas também de todos os estoques externos presentes nos seus fornecedores. Os componentes consignados correspondem aproximadamente a 50% dos itens existentes na lista de materiais, os quais são administrados em parceria com os fornecedores.

Esses aspectos demonstram e comprovam as hipóteses em que o aumento da complexidade do produto não levou em consideração os reflexos gerados na programação e na gestão dos materiais na cadeia logística. Pode-se concluir que os fluxos logísticos da Fiat Automóveis S.A. com os fornecedores e sub fornecedores foram incrementados com a diversidade da combinação dos produtos, porém os processos não foram completamente pré dispostos para a sua administração.

De acordo com este estudo onde foram considerados os impactos nos processos de inbound e produção da cadeia logística da Fiat Automóveis S.A., recomenda-se:

- Estender este estudo para outras montadoras e fornecedores contemplando também o processo de outbound.
- Realizar análises comparativas entre as modalidades de fornecimento considerando todos os custos e não somente a economia direta na isenção de impostos.
- Considerar os impactos de gestão dos itens na cadeia logística na definição da diversidade e composição de um novo produto.

**ANEXO**

Anexo 1: Gama de Veículos utilizada na Fiat Automóveis S.A. no ano 1995

<b>FIAT</b> LOGÍSTICA INDUSTRIAL	<b>GAMA PRODUTO</b>
<b>FIAT</b> <b>ALFA</b>	<b>MODELO / VERSÃO / SÉRIE</b> <b>COR EXTERNA / INTERNA</b> <b>GRUPOS DE OPCIONAIS</b>
	<b>PARA SUBSCRIÇÃO DE PEDIDOS PARA N+2</b>
<b>OUTRAS INFORMAÇÕES : ROGÉRIO ZUPO - RAMAL 2965</b>	<b>ATUALIZADA : 03/11/95</b>

# UNO

**TABELA DOS CODIGOS DE IDENTIFICACAO DE MODELO/VERSAO/SERIE**

**MODEL YEAR - 96**

NOME DA VERSAO	GASOLINA				ALCOOL			
	MOTOR	MODELO	VERSAO	SERIE	MODELO	VERSAO	SERIE	
UNO MILLE ELECTRONIC 3P	1000	146	060	4	-	-	-	
UNO MILLE i.e. SPI 3P	1000 i.e.	146	067	4	-	-	-	
UNO ELX 3P	1000	146	090	4	-	-	-	
UNO ELX 5P	1000	146	100	4	-	-	-	
UNO MILLE EP 2P	1000 i.e.	146	097	4	-	-	-	
UNO MILLE EP 4P	1000 i.e.	146	107	4	-	-	-	
UNO CS SPI 3P	1500 i.e.	146	533	4	146	534	4	
UNO CS SPI 5P	1500 i.e.	146	163	4	146	164	4	
UNO TURBO 3P	1400	146	184	4	-	-	-	
UNO 1.6 MPI 5P	1600	146	178	4	-	-	-	
ELBA W.E. 5P SPI	1500 i.e.	155	253	5	155	254	5	
ELBA 1.6 i.e 5P	1600 i.e.	155	375	5	-	-	-	
PICK UP MILLE	1000	255	307	3	-	-	-	
PICK UP 1.5 SPI	1500 i.e.	255	303	3	255	304	3	
PICK UP TREKKING	1500 i.e.	255	383	3	-	-	-	
PICK UP LX MPI	1600 i.e.	255	378	3	-	-	-	
FIORINO MILLE	1000	255	047	3	-	-	-	
FIORINO 1.5 SPI	1500 i.e.	255	043	3	255	044	3	
FURGONETA SPI	1500 i.e.	246	033	4	246	034	4	

FIAT AUTOMOVEIS S.A.

LOGISTICA INDUSTRIAL

UNO-CORES

UNO

MIX DE CORES - M Y 96

(GASOLINA/ALCOOL)

COD	CORES	UNO						ELBA		COMERCIAIS				
		ELET. 3P	MILLE 1.e. 3P	ELX 3P/6P	MILLE E.P. 3P/6P	CS	1.6 MPI	TURBO	WEEKEND	1.6 1.e.	PICK UP	PICK UP LX	PICK UP TREKKING	FIORINO
		TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	TECIDO CINZA/ PRETO 368	FURG.
178	VERMELHO ALPINE	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
196	VERMELHO MADRI	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
249	BRANCO BANCHISA	X	X	X	X	X			X		X	X	X	
601	PRETO ETNA	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	
034	AZUL VENEZA - MET.		X		X	X	X		X					
422	AZUL CARIBE II - MET.					X								
237	AMARELO EXPLOIT - MET.					X		X						
326	VERDE ITAJAI II - MET.	X	X	X	X	X			X					
328	VERDE TURMALINA II - MET.	X	X	X	X	X			X		X	X	X	
647	CINZA STEEL	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	
156	VERMELHO PEROLIZADO	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	
459	AZUL GURUNDI - PER.					X	X							
617	CINZA DRAKE	X	X	X	X	X	X		X					

OBS: COMO PRODUCAO NORMAL, SO SAO DISPONIVEIS AS COMBINAÇÕES COR EXTERNA / COR INTERNA ASSINALADAS COM 'X' PARA CADA UMA DAS VERSOES.



**UNO**  
**GRUPO DE OPCIONAIS - MY 96 - (GASOLINA/ALCOOL)**

GRUPO COMERC.	1.5 CS 3P/5P DISPONIVEL	1.6 MPI 3P/5P NAO DISPONIVEL	TURBO NAO DISPONIVEL
	95137	95176	95107
I	LIMP. LAV. VIDRO TRAS. PRE - DISPOS. P/ RADIO VIDRO TRAS. TERMICO	ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CAULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE PRE - DISPOS. P/ RADIO	ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CAULTRA SOM) CINTOS SEG. LAT. TRAS. RETR. RADIO TOCA - FITAS ALPINE
II	95138 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) LIMP. LAV. VIDRO TRAS. PRE - DISPOS. P/ RADIO TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO	95853 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CAULTRA SOM) AR CONDICIONADO RADIO TOCA - FITAS PHILCO	95108 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CAULTRA SOM) CINTOS SEG. LAT. TRAS. RETR. RADIO TOCA - FITAS ALPINE TETO SOLAR
III	95139 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS. RADIO TOCA - FITAS PHILCO TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO	95384 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CAULTRA SOM) AR CONDICIONADO RADIO TOCA - FITAS PHILCO RODAS DE LUXO EM LIGA LEVE	
IV	95140 ACION. ELETR. VIDROS ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS. RADIO TOCA - FITAS PHILCO TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO CLIMAT. VERDE VIDRO TRAS. TERMICO		
V	95141 ACION. ELET. VIDROS ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS. RADIO TOCA - FITAS PHILCO TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO CLIMAT. VERDE VIDRO TRAS. TERMICO		

# UNO

## GRUPO DE OPCIONAIS - MY 96 - (GASOLINA/ALCOOL)

GRUPO COMERC.	1.5 CS 3P/5P		1.6 MPI 3P/5P		TURBO	
	DISPONIVEL		NAO DISPONIVEL		NAO DISPONIVEL	
I	95137 LIMP. LAV. VIDRO TRAS. PRE - DISPOS. P/RADIO VIDRO TRAS. TERMICO		95176 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE PRE - DISPOS. P/RADIO		95107 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CULTRA SOM) CINTOS SEG. LAT. TRAS. RETR. RADIO TOCA - FITAS ALPINE	
II	95138 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) LIMP. LAV. VIDRO TRAS. PRE - DISPOS. P/RADIO TRAVA ELÉTR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO		95653 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CULTRA SOM) AR CONDICIONADO RADIO TOCA - FITAS PHILCO		95108 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CULTRA SOM) CINTOS SEG. LAT. TRAS. RETR. RADIO TOCA - FITAS ALPINE TETO SOLAR	
III	95139 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS. RADIO TOCA - FITAS PHILCO TRAVA ELÉTR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO		95384 ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (CULTRA SOM) AR CONDICIONADO RADIO TOCA - FITAS PHILCO RODAS DE LUXO EM LIGA LEVE			
IV	95140 ACION. ELETR. VIDROS ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS. RADIO TOCA - FITAS PHILCO TRAVA ELÉTR. DAS PORTAS VIDRO CLIMAT. VERDE VIDRO TRAS. TERMICO					
V	95141 ACION. ELET. VIDROS ALARME ANTI - FURTO ACION. DIST. (SULTRA SOM) AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS. RADIO TOCA - FITAS PHILCO TRAVA ELÉTR. DAS PORTAS VIDRO CLIMAT. VERDE VIDRO TRAS. TERMICO					

UNO MILLE  
GRUPO DE OPCIONAIS - MY 96 - (GASOLINA)

GRUPO COMERC.	ELETRONIC 3P	MILLE i.e. SPI 3P	MILLE E.P. 3P	MILLE E.P. 6P	ELX 3P	ELX 6P
BASICO	NÃO DISPONÍVEL	NÃO DISPONÍVEL	95119	95121	95699	95684
1	94439	94439	95168	95172	95775	95780
	BANCO RECLINÁVEL CAMBIO 5 MARCHAS	BANCO RECLINÁVEL CAMBIO 5 MARCHAS	KIT E.P. ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON (SULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES VIDROS LATERAIS BASCULANTE	KIT E.P. ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON (SULTRA SOM) DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES	KIT ELX ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON. CHAVE DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES	KIT ELX ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON. CHAVE DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES
2	94618	94618	95170	95174	95776	95781
	ANTEPARADO MOTOR E CAMBIO BANCO RECLINÁVEL CAMBIO 5 MARCHAS FILTRO AR P/ SERV. PESADO PROTECTOR RESER. COMB.	ANTEPARADO MOTOR E CAMBIO BANCO RECLINÁVEL CAMBIO 5 MARCHAS FILTRO AR P/ SERV. PESADO PROTECTOR RESER. COMB.	KIT E.P. ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON (SULTRA SOM) AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDROS CLIM. VERDES VIDROS LATERAIS BASCULANTE VIDRO TRAS. TERMICO	KIT E.P. ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON (SULTRA SOM) AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDROS CLIM. VERDES VIDRO TRAS. TERMICO	KIT ELX ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON. CHAVE AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES	KIT ELX ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON. CHAVE AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS PRE - DISPOS. PIRADIO RELÓGIO DIGITAL TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES
3	95656	95206	95207	95208		
	BANCO RECLINÁVEL CAMBIO 5 MARCHAS DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS RETPOV. EXT. ESQ. COMAND. INT. TEMP. LIMP. PARABRISA VIDRO TRAS. TERMICO	BANCO RECLINÁVEL CAMBIO 5 MARCHAS DESEMB. C/AR QUENTE LIMP. LAV. VIDRO TRAS RETPOV. EXT. ESQ. COMAND. INT. VIDRO TRAS. TERMICO	KIT E.P. ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON (SULTRA SOM) AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS RADIO TOCA - FITAS PHILCO RELÓGIO DIGITAL RODAS DE LIGA LEVE TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES VIDROS LATERAIS BASCULANTE	KIT E.P. ACION. ELETR. VIDROS ALARME C/ACON (SULTRA SOM) AR CONDICIONADO LIMP. LAV. VIDRO TRAS RADIO TOCA - FITAS PHILCO RELÓGIO DIGITAL RODAS DE LIGA LEVE TRAVA ELETR. DAS PORTAS VIDRO TRAS. TERMICO VIDROS CLIM. VERDES		

FIAT AUTOMOVEIS S.A.

LOGISTICA INDUSTRIAL

TEMPRA 96-MOD. VER-SER

# TEMPRA

## TABELA DOS CODIGOS DE IDENTIFICACAO DE MODELO/VERSAO/SERIE

TEMPRA - M. Y. '96

NOME DA VERSAO	MOTOR	GASOLINA			ALCOOL		
		MODELO	VERSAO	SERIE	MODELO	VERSAO	SERIE
TEMPRA STILE 4P	2.000 8V MPI	159	143	4	-	-	-
TEMPRA 4P	2.000 8V SPI	159	044	4	159	045	4
TEMPRA OURO 4P	2.000 16V MPI	159	542	4	-	-	-

## MIX DE CORES

(GASOLINA/ALCOOL)

CORES		TEMPRA SPI		TEMPRA OURO MPI			TEMPRA STILE I. E. 4P		
		TEC. AZUL/ PRETO 140	TEC. CINZA/ PRETO 160	TEC. CINZA/ PRETO 160	COURO 306	COURO BEGE 405	TEC. CINZA/ 160	COURO 306	COURO BEGE 405
178	VERMELHO ALPINE	X	X	X	X		X	X	
249	BRANCO BANCHISA	X	X	X	X		X	X	X
601	PRETO ETNA	X	X	X	X		X	X	
328	VERDE TURMALINA - MET.	X	X	X	X		X	X	
647	CINZA STEEL	X	X	X	X		X	X	
117	VERMELHO SEVILHA - PER.	X	X	X	X		X	X	X
459	AZUL GURUNDI - PER.	X	X	X	X		X	X	X
617	CINZA DRAKE	X	X	X	X		X	X	
196	VERMELHO MADRI	X	X	X	X		X	X	

TEMPRA 16V MPI - REVEST. EM COURO SOMENTE PARA OS GRUPOS 3 E 4; E COURO CRU PARA O GRUPO 5

TEMPRA STILE

FIAT AUTÔMOVEIS S/A  
LOGÍSTICA INDUSTRIAL  
TEMPRA 96-OPCIONAIS

# TEMPRA

## GRUPO DE OPCIONAIS - M.Y.96

GRUPO COMERC.	8V 4P 2.0 SPI Gas. / Alc.	16V 4P 2.0 MPI Gas.	Stile 4P 2.0 Turbo Gas.
BÁSICO	NÃO DISPONÍVEL	NÃO DISPONÍVEL	NÃO DISPONÍVEL
I	95337 ALARME ANTIFURTO APOIO CABEÇA / DESC. BRAÇO TR. VIDROS CLIMATIZADOS VERDES	95456 ALARME ANTIFURTO AR CONDICIONADO	95345 AR CONDICIONADO CORTINA FILTRO SOLAR RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO
	95468 ALARME ANTIFURTO APOIO CABEÇA / DES. BRAÇO TR. AR CONDICIONADO FARÓIS AUXILIARES RETROVISOR EXT. C/ COM. ELET. VIDROS CLIMATIZADOS VERDES	95471 ALARME ANTIFURTO AR CONDICIONADO CHECK CONTROL RODAS EM LIGA LEVE	95346 ABS AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C CORTINA FILTRO SOLAR RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO
II	95469 ALARME ANTIFURTO APOIO CABEÇA / DESC. BRAÇO TR. AR CONDICIONADO FARÓIS AUXILIARES RETROVISOR EXT. C/ COM. ELET. RODAS EM LIGA LEVE VIDROS CLIMATIZADOS VERDES	95472 ALARME ANTIFURTO AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CHECK CONTROL RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO RODAS EM LIGA LEVE	95462 ABS AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CONSOLE ALTO CORTINA FILTRO SOLAR RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO
	95483 ALARME ANTIFURTO APOIO CABEÇA / DES. BRAÇO TR. AR CONDICIONADO CHECK CONTROL FARÓIS AUXILIARES RETROVISOR EXT. C/ COM. ELET. RODAS EM LIGA LEVE TOCA FITAS C/ ANTENA ELET. VIDROS CLIMATIZADOS VERDES	95473 ALARME ANTIFURTO AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CHECK CONTROL RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO REVEST. INT. EM COURO PRETO RODAS EM LIGA LEVE	95348 ABS AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CD PLAYER CONSOLE ALTO CORTINA FILTRO SOLAR RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO REVESTIMENTO INT. EM COURO PRETO
IV		95484 ABS ALARME ANTIFURTO AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CD PLAYER CHECK CONTROL COMPUTADOR DE BORDO CONSOLE ALTO RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO REVESTIMENTO EM COURO PRETO RODAS EM LIGA LEVE	95349 ABS AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CD PLAYER CONSOLE ALTO CORTINA FILTRO SOLAR RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO REVESTIMENTO INT. COURO BEGE
		95485 ABS ALARME ANTIFURTO AR CONDICIONADO AUTOMATISMO P/A/C BANCOS DIANT. C/ COM. ELET. CD PLAYER CHECK CONTROL COMPUTADOR DE BORDO CONSOLE ALTO RETROVISOR INT. ELETROCRÔMICO REVESTIMENTO EM COURO BEGE RODAS EM LIGA LEVE	
V			
VI			

FIAT AUTOMOVEIS S.A.  
LOGISTICA INDUSTRIAL

# TIPO (BR)

TIPO 5P (BRASIL)

## TABELA DOS CODIGOS DE IDENTIFICACAO DE MODELO/VERSAO/SERIE

M.Y.96

NOME DA VERSAO	MOTOR	MODELO	VERSAO	SERIE	COMBUSTIVEL
TIPO 5P	1.600 M.P.I. SEVEL	160	368	2	GASOLINA

## MIX DE CORES

CORES		REV. INTERNO
COD	DENOMINACAO	VERMELHO / AZUL 318
249	BRANCO BANCHISA	X
117	VERMELHO SEVILHA (P)	X
328	VERDE TURMALINA II (M)	X
459	AZUL GURUNDI (P)	X
601	PRETO ETNA	X
647	CINZA STEEL (M)	X
617	CINZA DRAKE (M)	X
196	VERMELHO MADRI	X

## GRUPO DE OPCIONAIS

DESCRIÇÃO	95363	95365	95366
ALARME ANTI-FURTO	X	X	X
AR CONDICIONADO			X
BANCO TRASEIRO BI-PARTIDO		X	
RÁDIO TOCA-FITAS			X
REG. LOMBAR E ALTURA BCO. MOT.		X	
TRAVA NAS PORTAS	X	X	X
VIDRO VERDES	X	X	X
VIDROS ELÉTRICOS	X	X	X

## **BIBLIOGRAFIA**

**BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** São Paulo: Atlas, 1993. 388 p. Cap. 1, p. 17 - 38: Logística - Uma função essencial na empresa. Cap. 5, p. 94 - 100: O produto.

**BOWERSOX, Donald J. Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** São Paulo: Atlas, 2001. 594 p. Cap. 7, p. 210 - 214: Previsões. Cap. 8, p. 228 - 232: Estratégia de estoque.

**BRONZO, Marcelo. Concorrência entre cadeias produtivas: como a logística se transformou em estratégia.** Belo Horizonte: Fumarc, 1999. 85 p. Cap. 4, p. 57 - 78. Gestão da rede de suprimentos e segmentação estratégica de fornecedores.

**CORREA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro. Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação.** São Paulo: Atlas, 2000

**DORNIER, Philippe P. et al. Logística e Operações Globais: textos e casos.** São Paulo: Atlas, 2000. 721 p. Cap. 1, p. 37 - 42. Logística e operações globais: Evolução e Projeto.

FIGUEIREDO, Kleber; Arkader, Rebeca. **Da Distribuição Física ao Supply Chain Management: o Pensamento, o Ensino e as Necessidades de Capacitação em Logística.** disponível em: <http://www.cel.coppead.ufri.br/fr-capac.htm>. Capturado em 24/08/2001.

FLEURY, Paulo Fernando. **Supply Chain Management: Conceitos, Oportunidades e Desafios da Implementação.** disponível em: <http://www.cel.coppead.ufri.br/fr-implement.htm>. Capturado em 24/08/2001.

GARCIA, Eduardo Saggioro; Lacerda, Leonardo Salgado; Benício, Rodrigo Arozo. **Gerenciando Incertezas no Planejamento Logístico: O papel do Estoque de Segurança.** disponível em: <http://www.cel.coppead.ufri.br/fr-incertezas.htm>. Capturado em 24/08/2001.

GRAEML, Alexandre Reis. **Sistemas de Informação: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa.** São Paulo: Editora Atlas, 2000. 136p. Cap. 3, p. 79 - 94. Indicadores de resultado.

LAMBERT, Douglas. M., J. R. STOCK E J.G. VANTINE. **Administração Estratégica da Logística.** São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LUBBEN, Richard T. **Just-in-time: Uma estratégia avançada de produção.** São Paulo: McGraw-Hill, 1989. 302. Cap.1, p.9: Introdução.



MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Editora Atlas, 2000. 116p. Cap. 1.2.4.1., p. 26 - 31: Tipologia de estudos.

MARTINS, Petronio G.. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Saraiva, 1999. 464p. Cap. 18, p.317 - 320: Softwares de gestão de manufatura.

MERLI, Giorgio. **Comakership: a nova estratégia para os suprimentos**. Rio de Janeiro, 1994. 264p. Parte II, p. 47 - 64: Modelo de referência para o novo tipo de relacionamento.

O'CONNOR, Brad. **Logistics vs Suplly Chain**. disponível em: [http://www.logassoc.asn.au/html/logistics\\_vs\\_supply\\_chain.html](http://www.logassoc.asn.au/html/logistics_vs_supply_chain.html). Capturado em 25/08/2001.

POIRIER, Charles C.; REITER, Stephen E.. **Otimizando sua rede de negócios**. São Paulo: Editora Futura, 1997. 309p. Cap. 8, p. 211 - 228: A logística como força motriz.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997. 726p. Cap. 4, p. 118 - 136: Projeto em gestão de produção. Cap. 13, p. 423 - 424: Planejamento e controle da cadeia de suprimentos. Cap. 14, p. 458 - 465: MRP.

SILVEIRA, Luís Carlos Jr. **A nova revolução industrial**. Porto Alegre: DC Luzzatto, 1993. 126 p. Cap. 11, p. 123 - 124: A complementaridade MRPII + Just-in-time.

SCHONBERGER, Richard J. **Fabricação classe universal: A próxima década**. São Paulo: Futura, 1997. 285 p. Cap. 6, p. 127 - 145: O novo domínio da produção em massa - e seus primos próximos.

TUBINO, Dálvio Ferrari. **Sistemas de Produção: A produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999. 182p. Cap. 3, p. 77 - 82: Planejamento e controle da produção JIT.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000. 220p. Cap. 5, p.107 - 118: Administração dos Estoques.

VERLANDIERI, Marcos Valle. **Just-in-Time, Milk Run e ...** disponível em: <http://www.guialog.com.br/ARTIGO40.htm>. Capturado em 20/07/2001.

WOOD JR., Thomaz; ZUFFO, Paulo Knorich. Supply chain management. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v38, n.3, p.55-63. Julho/Setembro 1998.